فاعلية استخدام الفصل المعكوس في تنمية العمليات المعرفية العليا ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية

إعداد
د. محمد علام محمد طلبة
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة العريش

مستخلص:
هدف البحث إلى التعرف على فاعلية استخدام الفصل المعكوس في تنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتم تطبيق البحث على مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي بلغت (٦٥) طالبًا، مقسمة إلى (٣٣) طالبًا مجموعة تجريبية و (٣٢) طالبًا مجموعة ضابطة، وقدم البحث عددًا من المواد والأدوات تمثلت في قائمة العمليات المعرفية العليا في الرياضيات وقائمة مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات، وكتاب الطالب في وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي الفصل الدراسي الأول بعد إعادة صياغتها وفقًا للفصل المعكوس، ودليل المعلم لتدريس الوحدة باستخدام الفصل المعكوس، واختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات، وتوصل البحث إلى فاعلية استخدام الفصل المعكوس في تنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية.

Abstract:

The Effectiveness of Using Flipped Classroom for Developing the Higher Cognitive Processes and the Skills of Self- Regulation of Learning Mathematics of Secondary Stage Students

The research aimed to identify the effectiveness of using flipped classroom for developing the higher cognitive processes in Mathematics and the Skills of self- regulation of learning Mathematics of secondary stage students. The research was applied to a group of (65) first grade secondary student, divided into (33) student as an experimental group, (32) student as a control group. The research presented a number of materials and tools represented as a list of the higher cognitive processes in Mathematics, A list of the skills of self- regulation of learning Mathematics, A student's book for the first semester in (Algebra, relationships and functions) unit, for the first grade secondary student, after being reformulated according to flipped classroom, The teacher's guide to teaching this unit using flipped classroom, a test of the higher cognitive processes in Mathematics, and scale of the Skills of self- regulation of learning Mathematics, The research reached to effectiveness of using flipped classroom for developing the higher cognitive processes in Mathematics and the Skills of self- regulation of learning Mathematics of secondary stage students.

المقدمة:

نتيجة التطورات والتغيرات المتسارعة في جميع فروع المعرفة والإنسانية وخصائص العصر الذي نعيشه أصبحت المسئولية على التربية عامة والمناهج التعليمية بصفة خاصة مسئولية إعداد جيل قادر على مواكبة هذه التغيرات والخصائص، وتبرز مناهج الرياضيات من بين المناهج التعليمية لما تتميز به من طبيعة خاصة تجعلها تسهم بشكل كبير في فروع المعرفة وتطبيقاتها في الحياة المعاصرة.

ويتطلب التعلم في القرن الحادي والعشرين من الطلاب اكتساب المزيد من المهارات التي تعمل على تطوير وترسيخ معارفهم، ولأن التقدم في العديد من الجوانب مثل العلوم الحسابية والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا في إطار العولمة أعطى العديد من المزايا في حياة الإنسان؛ فإن مجال التعليم يحاول الآن تحسين النماذج التعليمية التي تقدم للطلاب بحيث لا تعتمد فقط على التعلم الروتيني القائم على الحفظ ولكن للتفكير بطريقة أكثر عمقًا وتعقيدًا (Husamah & Fatmawati & Setyawan, 2018, 249).

وأصبح من الضروري تدريب الطلاب على استخدام المستويات الأعلى للمعالجة المعرفية التي تعتمد على استخدام عمليات معرفية أعلى من تذكر الحقائق والمعلومات وفهمها وتطبيقها وهي ما يطلق عليها العمليات المعرفية العليا.

حيث أن هناك ستة مستويات من تصنيف بلوم، الثلاثة الأولى منها (التذكر، الفهم، والتطبيق) تتطلب مستوًا منخفضًا من مهارات التفكير وتسمى "العمليات المعرفية الدنيا" في حين أن الثلاثة مستويات الأخرى (التحليل، التركيب، والتقويم) تتطلب مهارات تفكير أعلى من المستويات الثلاثة الأولى وتسمى "العمليات المعرفية العليا" (Hirose, 2009, 41).

كما أصبح من الضروري في ظل التطور السريع للتكنولوجيا والمعرفة في عالمنا المعاصر أن يكتسب الطلاب المعرفة والمهارات عن طريق تحمل مسئولية تعلمهم، فيتعلمون ماذا وكيف ولماذا يتعلموا وما ينقصهم من معارف ومهارات، مما يمكنهم من التنظيم الذاتي لتعلمهم، ونتيجة لذلك يرتفع مستوى النجاح الأكاديمي لديهم ويكتسبون المهارات اللازمة ليكونوا متعلمين مدى الحياة (Ergen & Kanadli, 2017, 56).

كما يحتاج الطلاب في النظم التعليمية الحديثة إلى أن يصبحوا أكثر وعيًا في ممارسة التنظيم الذاتي لتعلمهم لأن الممارسات التدريسية تتجه من التدريس إلى التعلم المتمحور حول الطالب، مما يجعل على الطلاب ضرورة أن يصبحوا أكثر مسئولية شخصية وذو توجه ذاتي في تعلمهم، فعندما يكون لدى الطلاب قدرة التحكم في

معارفهم ودوافعهم وسلوكهم في عملية تعلمهم يمكن وصفهم بأنهم طلاب ذاتيي التنظيم لتعلمهم (Delen & Liew, 2016, 26).

والتنظيم الذاتي ليس قدرة ذهنية مثل الذكاء أو مهارة أكاديمية مثل القراءة ولكن هو عبارة عن عملية ذاتية التوجيه يقوم الطلاب فيها بتحويل قدراتهم الذهنية إلى مهارات أكاديمية (Ocak & Yamac , 2013, 381).

ويشير التنظيم الذاتي للتعلم إلى قدرة الطلاب على فهم بيئات تعلمهم والتحكم فيها وذلك عن طريق تحديد الأهداف واختيار الاستراتيجيات التي تساعدهم على تحقيق هذه الأهداف وتنفيذ تلك الاستراتيجيات ومراقبة تقدمهم نحو تحقيق أهدافهم (Schraw & Crippen & Hartley, 2006, 111).

ولكي يصبح الطلاب متعلمين منظمين ذاتيًا يجب أن يتعلموا تقسيم متطلبات المهام وتقييم معرفتهم ومهاراتهم وتخطيط أهدافهم ومراقبة تقدمهم وتعديل استراتيجياتهم حسب الحاجة (Ambrose & Bridges & Dipietro & Lovett & Norman, 2010, 191) ، وكذلك مراقبة سلوكهم من حيث تحقيق أهدافهم وزيادة فاعليتهم نحو التعلم، مما يعزز من رضاهم وتحفيزهم الذاتي على مواصلة تحسين أساليبهم في التعلم، مما يجعلهم أكثر نجاحًا أكاديميًا وكذلك أكثر رؤية لمستقبلهم بشكل متفاعل (Zimmerman, 2002, 65- 66).

كما يُحمل التنظيم الذاتي للتعلم الطالب مسئولية تعلمه من خلال مشاركته بفاعلية ونشاط وإيجابية في وضع الأهداف الخاصة بتعلمه واختيار الاستراتيجيات الملائمة لتحقيق هذه الأهداف، ثم مراقبة وتنظيم التحكم في العمليات المعرفية وما وراء المعرفية وتقويم نتائج تعلمه التي حققها لبيان مدى تحقيق الأهداف التي وضعها (إيمان نويجي، ٢٠١٥، ٧١٦)، (ربيع رمود، ٢٠١٥، ١٩٧).

ويؤكد التنظيم الذاتي للتعلم على مشاركة الطالب بفاعلية ونشاط في عملية التعلم الخاصة به، وذلك عن طريق استخدام استراتيجيات وطرق متعددة، واستغلال أفضل وقت للتعلم والانخراط فيه (دعاء درويش، ٢٠١٥، ١٣٢)، وكذلك يجعل الطلاب سباقين لتركيز جهودهم للتعلم بمعرفتهم نقاط قوتهم وضعفهم ويجعلهم يحسنون من نقاط الضعف (Alegre, 2014, 106)، كما يجعلهم أكثر قدرة على التحفيز نحو تحقيق الهدف المطلوب والكفاءة الذاتية وإدراك صعوبة المهام وضبط النفس والمراقبة الذاتية والتقييم الذاتي والتفاعل الذاتي (Marchis, 2011, 9).

مما سبق يتضح أهمية تنمية مهارات التنظيم الذاتي للتعلم، وسعيًا وراء تنميته لدى طلاب المرحلة الثانوية فقد أُجريت العديد من البحوث والدراسات التي استخدمت العديد من الاستراتيجيات والنماذج التدريسية لتنمية مهارات التنظيم الذاتي للتعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية ومن هذه الدراسات: مارشيز وبالوف Marchis &

Balogh (2010)، كوهار وسومارمو Qohar & Sumarmo (2013)، إيمان نويجي (٢٠١٥)، نبيلة المولد (٢٠١٥)، إيديلمان وشوارتز Eidelman & Shwartz (2016)، رانيا أبو هاشم (٢٠١٦)، سماح إسماعيل (٢٠١٦)، علاء الدين سعودي (٢٠١٧).

ولتنمية العمليات المعرفية العليا ومهارات التنظيم الذاتي للتعلم لدى الطلاب في ظل التطورات التكنولوجية المتسارعة أصبح من الضروري استخدام استراتيجيات ونماذج تعلم تعمل على دمج وتوظيف التقنيات التكنولوجية في عملية التعلم.

وقد لعبت التطورات التكنولوجية المتسارعة دورًا رئيسًا في تعزيز التغيرات في العملية التعليمية، فمن المسلم به أن التغيرات في تكنولوجيا التعليم قد أثرت بشكل كبير على الطريقة التي نُعلم ونتعلم بها، لكن المهم حقًا ليس وجود الأدوات والتقنيات التكنولوجية ولكن كيف يتم استخدام هذه الأدوات، فالتكنولوجيا تفتح الباب فقط أمام إمكانيات جديدة، لكن نتائج تعلم الطلاب تعتمد على القرارات التي نتخذها فيما يتعلق بأفضل السبل لاستخدام هذه التقنيات (Saulnier, 2015, 33)، ومن بين هذه الاستراتيجيات التي تعمل على توظيف الأدوات والتقنيات التكنولوجية (الفصل المعكوس).

وقد ظهر الفصل المعكوس نتيجة التطورات التكنولوجية المتسارعة وتطور التقنيات التكنولوجية الحديثة التي تُستخدم في التعليم وتطور استخدام الانترنت وظهور أنظمة تشجع نقل بيئة التعلم خارج الفصل حتى يتم استغلال وقت الحصة في أنشطة تعليمية أخرى (عاطف الشرمان، ٢٠١٥، ١٦٩- ١٧١)، (Sun & Wu & Lee, 2017, 714) ، (Kelly & Denson, 2017, 43).

حيث يعمل الفصل المعكوس على الاستفادة من التعلم المُعزز بالتكنولوجيا خارج وقت الفصل من أجل زيادة مشاركة الطلاب خلال وقت الحصة (Murray & Koziniec & McGill, 2015, 1) .

ويشير الفصل المعكوس إلى عكس نمط التدريس القائم على التدريس المباشر عن طريق المحاضرات، إلى تدريس يتمكن من خلاله الطلاب من مشاهدة محاضرات فيديو قصيرة في المنزل قبل جلسة الفصل الدراسي، بينما يتم استغلال وقت الحصة لمزيد من الأنشطة التفاعلية مثل المناقشات أو التدريبات الجماعية والمشاريع (Murray et al., 2015, 57).

حيث يشاهد الطلاب الجزء النظري من الدرس عبر وسائط متعددة مثل مقاطع الفيديو عبر الانترنت والعروض التقديمية وأنظمة إدارة التعلم والكتب الإلكترونية ومن ثم تدوين الملاحظات وإعداد الأسئلة حول الأجزاء التي لا يفهمونها وخلال وقت الحصة يقوم الطلاب بأنشطة مساعدة مثل العثور معًا على إجابات للأسئلة التي أعدوها قبل

الحصة، وأيضًا القيام بالتعاون في ممارسة الأنشطة وحل المشكلات والمناقشات (Ozdamli & Asiksoy, 2016, 99).

ويقوم الفصل المعكوس على شرح المعلم للمعارف والمعلومات الجديدة باستخدام التكنولوجيا والتقنيات السمعية والبصرية وبرامج المحاكاة، وذلك بإعدادها في ملف ليكون متاحًا للطلاب الاطلاع عليه قبل الحصة في الوقت الذي يناسبهم مما يُمكن الطلاب باختلاف مستوياتهم التحصيلية من الاطلاع على شرح المعارف والمعلومات العديد من المرات، مما يساعد على فهم المعارف والمعلومات الجديدة (حنان عمار، ٢٠١٥، ١٩- ٢٠).

وغدا الفصل المعكوس صيحة عالمية لأنه يراعي الفروق الفردية للطلاب فلكل طالب شخصية مختلفة عن زملائه من حيث سرعة التعلم الخاصة وكذلك لأنه يركز على التعلم القائم على الطالب حيث أصبح وقت الحصة يُستغل لممارسة الأنشطة وأصبحت الفصول خالية من التلقين مما يخلق جوًا قائمًا على التفاعل بين الطلاب ومعلمهم (Basal, 2015, 29).

وفي هذا السياق أثبتت العديد من الدراسات فاعلية استخدام الفصل المعكوس في تنمية العديد من المهارات ونواتج التعلم المختلفة ومن هذه الدراسات: أستريد و إيلينا و رافائيل (2014) Astrid & Elena & Rafael، لمياء عبدالله (٢٠١٥)، مروى إسماعيل (٢٠١٥)، تشن (2016) Chen ، صن وآخرون (2017) Sun et al ، إبراهيم الغامدي (٢٠١٧)، حنان أبو رية (٢٠١٧)، جابر الدليمي (٢٠١٧)، نوره العطية (٢٠١٨)، البلوي (2018) Albalawi ، سيراكايا وأوزديمر Sirakaya & Ozdemir (2018) .

ويسعى البحث الحالي لتجريب استخدام الفصل المعكوس لتنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات والتنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية.

وانبعثت مشكلة البحث الحالي من وجود قصور في العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية، فعلى الرغم من أهمية امتلاك الطلاب للعمليات المعرفية العليا ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات إلا أنه يُلاحظ وجود قصور فيهما.

فمن خلال عمل الباحث بالإشراف على مجموعات التربية العملية بالمرحلة الثانوية، ومقابلاته الشخصية لبعض معلمي وموجهي الرياضيات للتعرف على مدى صدق إحساس الباحث بوجود مشكلة في العمليات المعرفية العليا ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية تبين أن نسبة كبيرة من الطلاب يعانون من انخفاض في العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات ولاحظ الباحث ذلك من خلال:

- مراجعة إجابات الطلاب لتمارين الكتاب المدرسي في حصص الرياضيات فوجد أن الطلاب يعانون انخفاضًا في القدرة على حل التمارين التي تتطلب عمليات معرفية أعلى من مستوى التذكر والفهم والتطبيق.
- ملاحظة أدائهم في الفصل تبين وجود قصور في قدرتهم على تحديد أهدافهم والتخطيط لحلها، وكذلك أيضًا في قدرتهم على تنظيم بيئة تعلمهم كما أنهم يهدرون وقت تعلمهم في أشياء غير مفيدة، وأيضًا قصور في قدرتهم على تنظيم وترتيب معلوماتهم بالصورة التي تسهل عليهم تذكرها واسترجاعها، وضعف دافعيتهم نحو تعلم موضوعات الرياضيات التي يجدون فيها صعوبة لفهمها، مما أكد للباحث وجود مشكلة تستحق الدراسة.

وبعد اطلاع الباحث على الدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بالموضوع – في حدود ما اطلع عليه– وجد أن هناك العديد من الدراسات التي توصي بضرورة تنمية العمليات المعرفية العليا لدى الطلاب ومن هذه الدراسات: زولير وبوشكين Zoller & Pushkin (2007) ، ناجي ميخائيل (٢٠٠٩)، عبد العزيز الحربي وماهر صبري (٢٠٠٩)، باجاروكايو ويدي ومباريكا وكيم Bagarukayo & Weide & Mbarika & Kim (2012)، مفلح الاكلبي (٢٠١٢)، مدحت صالح (٢٠١٥)، كاسجرند وسمسار Casagrand & Semsar (2017).

كما وجد الباحث العديد من الدراسات التي توصي بضرورة تنمية مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى الطلاب ومن هذه الدراسات: ماركيس Marchis (2011)، كوهار وسومارمو Qohar & Sumarmo (2013) ، مصطفى عطية (٢٠١٤)، إيمان أحمد ورشا محمد (٢٠١٤)، رانيا أبو هاشم (٢٠١٦)، علي عبدالله (٢٠١٦) ، جفور وكوروكان Gafoor & Kurukkan (2016) ، ميرفت كمال ورباب شتات (٢٠١٧).

الأمر الذي وجه الباحث نحو استخدام الفصل المعكوس لتنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية.

مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث في **"انخفاض مستوى العمليات المعرفية العليا ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية"** الأمر الذي وجه الباحث نحو استخدام الفصل المعكوس لتنمية العمليات المعرفية العليا ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية.

وفي سبيل التصدي لهذه المشكلة تمت الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١. ما العمليات المعرفية العليا في الرياضيات التي يمكن تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٢. ما مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات التي يمكن تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٣. ما صورة الوحدة المُعاد صياغتها وفقًا للفصل المعكوس لتنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٤. ما فاعلية استخدام الفصل المعكوس في تنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٥. ما فاعلية استخدام الفصل المعكوس في تنمية مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٦. ما حجم الأثر للتدريس باستخدام الفصل المعكوس في تنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٧. ما حجم الأثر للتدريس باستخدام الفصل المعكوس في تنمية مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

- تحديد العمليات المعرفية العليا التي يمكن تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- تحديد مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات التي يمكن تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- إعادة صياغة وحدة في الرياضيات وفقًا للفصل المعكوس لتنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتقديم دليل للمعلم لتدريس هذه الوحدة وفقًا للفصل المعكوس.
- الكشف عن فاعلية استخدام الفصل المعكوس في تنمية العمليات المعرفية العليا (التحليل، التركيب، والتقويم) في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- الكشف عن فاعلية استخدام الفصل المعكوس في تنمية مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي) لدى طلاب المرحلة الثانوية.

أهمية البحث:

يستمد البحث أهميته مما يأتي:

- تزويد القائمين على تخطيط وتطوير وتأليف مناهج الرياضيات بأفكار وأنشطة يمكن تضمينها في كتب الرياضيات لتنمية العمليات المعرفية العليا ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى الطلاب.
- تقديم استراتيجية جديدة لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية تعمل على توظيف التقنيات التكنولوجية الحديثة في التعلم وهي الفصل المعكوس، مع تقديم دليل للمعلم يوضح لهم كيفية السير في التدريس وفقًا لهذه الاستراتيجية لتنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلابهم.
- إفادة طلاب الصف الأول الثانوي بكتاب للطالب في وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) مُعاد صياغتها وفقًا لاستراتيجية جديدة وهي الفصل المعكوس يمكن أن تسهم في تنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات والتنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لديهم.
- تزويد القائمين على تخطيط وتطوير وتأليف مناهج الرياضيات بقائمة للعمليات المعرفية العليا في الرياضيات وقائمة للتنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات والتي يمكن مراعاتها وتضمينها في مناهج الرياضيات لتنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى الطلاب.
- إفادة معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بكيفية قياس العمليات المعرفية العليا ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى الطلاب عن طريق تزويدهم باختبار للعمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات.
- تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات التي تفتح المجال أمام الباحثين لإجراء بحوث ودراسات أخرى لتنمية العمليات المعرفية العليا ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى الطلاب باستخدام استراتيجيات أخرى وكذلك لإجراء بحوث تستخدم الفصل المعكوس في تنمية نواتج تعليمية أخرى لدى الطلاب.

حدود البحث:

التزم البحث بالحدود الآتية:

- مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة الألفي الثانوية بنات التابعة لإدارة العريش التعليمية بمحافظة شمال سيناء.
- وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩م.
- العمليات المعرفية العليا الواقعة أعلى التسلسل الهرمي لتصنيف بلوم وزملائه وتشمل عمليات (التحليل، التركيب، والتقويم).
- بعض مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات حيث يتم تناول مهارات (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي).

مواد وأدوات البحث:

قام الباحث بإعداد المواد والأدوات الآتية:

١. قائمة العمليات المعرفية العليا في الرياضيات التي يمكن تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية.
٢. قائمة مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات التي يمكن تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية.
٣. كتاب الطالب لوحدة (الجبر والعلاقات والدوال) مُعاد صياغتها وفقًا للفصل المعكوس.
٤. دليل المعلم لتدريس وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) باستخدام الفصل المعكوس.
٥. اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات.
٦. مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات.

مصطلحات البحث:

الفصل المعكوس:

يُعرفه الباحث إجرائيًا بأنه "استراتيجية تعلم تقوم على توظيف التكنولوجيا والتقنيات الحديثة في التعلم بحيث تعمل على عكس التعلم التقليدي، حيث يحصل الطلاب على العرض الأول لموضوع الدرس قبل الحضور إلى الحصة من خلال مشاهدة مقطع فيديو يتضمن شرح لموضوع الدرس ويقوم الطلاب بمشاهدته وتنفيذ بعض المهام المطلوبة مثل البحث على الانترنت والاطلاع على كتب الكترونية أو الاستماع إلى تسجيلات صوتية، ويقوم الطلاب بكتابة الأسئلة أو النقاط التي تحتاج توضيح، وأثناء وقت الحصة يكون الطلاب مشاركين فاعلين في التعلم من خلال تنفيذ الأنشطة القائمة

على حل المشكلات والمناقشات التعاونية والتطبيقات العملية، ويقوم الطلاب بمناقشة زملائهم ومعلمهم في الأسئلة والمعلومات التي كان من الصعب عليهم فهمها في المنزل، ويقوم المعلم بتوجيه وإرشاد الطلاب وتقديم المساعدة للمتعثرين وتوضيح نقاط الضعف".

العمليات المعرفية العليا في الرياضيات:

يعرفها الباحث إجرائيًا بأنها "مستويات المعالجة المعرفية الواقعة أعلى التسلسل الهرمي لتصنيف بلوم وزملائه وتشمل عمليات (التحليل، التركيب، والتقويم)، وتُقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات"

مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات:

يعرفها الباحث إجرائيًا بأنها "عملية يكون فيها الطلاب أكثر نشاطًا ومشاركة وفاعلية في عملية التعلم حيث يقوم الطلاب بتحديد أهداف تعلمهم والتخطيط لتحقيق هذه الأهداف عن طريق التحكم في معارفهم وسلوكهم وعواطفهم من خلال تنظيم بيئة ووقت تعلمهم وتنظيم المعلومات بالصورة التي تتوافق معهم وطلب المساعدة الأكاديمية من زملائهم ومعلميهم وضبط جهدهم ودافعيتهم نحو تعلم الموضوعات الرياضية وتقويم ذاتهم من أجل تحقيق الأهداف التي تم تحديدها، وتُقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات".

الإطار النظري للبحث:

المحور الأول – الفصل المعكوس: Flipped Classroom

(١) ماهية الفصل المعكوس ومفهومه:

يمكن توضيح ماهية الفصل المعكوس في أبسط تعريف له بأنه "كل ما يتم إجراؤه تقليديًا في الفصل يتم إجراؤه الآن في المنزل، وما يتم إنجازه تقليديًا كواجب منزلي أصبح الآن في الفصل" (Bergmann & Sams, 2012, 13).

وهذا يعني أن الطلاب في الفصل المعكوس يحصلون على المعارف والمعلومات الخاصة بالدرس أول مرة وذلك خارج الفصل ويتم ذلك عادةً عن طريق الفيديو التعليمي التفاعلي ويتم استغلال وقت الحصة للقيام باستيعاب تلك المعارف والمعلومات من خلال حل المشكلات والمناقشات والمناظرات داخل الفصل، أي سيقوم الطلاب بالمستويات الدنيا من المعرفة (اكتساب المعرفة، الفهم، والتطبيق) في المنزل والتركيز على المستويات العليا للمعرفة (التحليل، التركيب، والتقويم) داخل الفصل وسمي الفصل المعكوس بهذا الاسم لأنه في الفصل التقليدي يحصل التلاميذ على المعارف والمعلومات للمرة الأولى عن طريق المحاضرة أو الحصة ثم استيعاب

المعرفة عن طريق الواجبات المنزلية وهو عكس ما يحدث في الفصل المعكوس (Brame, 2013).

ويتكون الفصل المعكوس من جزأين هما: أنشطة التعلم الجماعي التفاعلية والتي تتم داخل الفصل والتعلم الفردي المباشر القائم على الكمبيوتر والانترنت ويتم خارج الفصل في المنزل (Astrid et al., 2014, 166)، حيث يقوم الطلاب بدراسة المحتوى بشكل مستقل عن طريق الفيديو التفاعلي أو أي وسائط أخرى عبر الانترنت وذلك في المنزل قبل أن يأتوا إلى الفصل، بينما يُستخدم وقت الحصة في القيام بالمهام التي يحددها المعلم، وممارسة الأنشطة، ويقوم المعلم بالتدخل ومشاركة الطلاب كلٍ حسب حاجته (Wallace, 2014, 294).

ويعرف بيشوب وفرلجر Bishop & Verleger (2013, 2) الفصل المعكوس بأنه "طريقة تربوية جديدة تستخدم دروس الفيديو المسجلة عن موضوع الدرس والتي يُطلب من الطالب مشاهدتها في المنزل كواجب منزلي بينما يكون وقت الحصة مستغلاً في انشطة حل المشكلات القائمة على المجموعات النشطة داخل الفصل الدراسي".

ويعرفه جلين Glynn (2013, 3) بأنه "نموذج تعليمي حيث فيه استبدال مواد المحاضرات التي تُعطى في الفصل بمقاطع فيديو يتم توصيلها للطلاب عبر الانترنت قبل أن يأتوا إلى الفصل من أجل زيادة الوقت المتاح في الفصل لممارسة الأنشطة والتطبيق"

وتعرفه أمل عبد الظاهر(٢٠١٦، ١٦٨) بأنه "قلب الموقف التعليمي بحيث يبدأ الموقف التعليمي من المنزل بعد إرسال موضوع المحاضرة للطلاب عبر الانترنت (مواقع التواصل الاجتماعي – البريد الالكتروني – الواتس أب) أو الفلاشات التعليمية بوقت كافي قبل موعد المحاضرة، وتدوين الطالب الأسئلة ثم الحضور للمحاضرة للنقاش والقيام بالمهام التي تطلب منه".

ويعرفه هاريس وريد وزليتشيك Harris & Reed & Zelihic (2016, 266) بأنه "بيئة تعلم تعمل على توفير مجموعة متنوعة من الوسائل لدراسة المعرفة الجديدة كجزء من الواجبات المنزلية قبل أن يأتوا إلى الفصل وبذلك يتمكن المعلمين من استخدام وقت الحصة بشكل أكثر فاعلية لممارسة الأنشطة العملية وتطبيق المعرفة الجديدة والتأكد من تحصيلها، حيث لم يعد وقت الحصة لنقل المعرفة فقط، بل أصبح مزيجًا من المناقشة والاستماع والحركة، وبذلك يصبح الطلاب والمعلمين لهم دورًا نشطًا في عملية التعلم".

ويعرفه أحمد Ahmed (2016, 169- 170) بأنه "نموذج تعليمي يحصل فيه الطلاب على المعرفة الأساسية حول موضوع ما من خلال مقاطع الفيديو عبر

الانترنت ثم يعطون إجاباتهم على مجموعة من الأسئلة التي تدور حولها قبل أن يأتوا إلى الفصل، وأثناء وقت الحصة يقوم الطلاب بالسؤال والإجابة عن الأسئلة حول الموضوع وينخرطوا في أنشطة التعلم النشط حيث يمارسوا ما تعلموه من مقاطع الفيديو التي شاهدوها عبر الانترنت، وبعد الحصة يتأمل الطلاب في تجربتهم قبل وأثناء الحصة وذلك في منتدى مناقشة عبر الانترنت، وكذلك العمل في مشروع جماعي يوفر فرصًا إضافية للممارسة".

ويعرفه سو وهو Suo & Hou (2017, 62) بأنه "استراتيجية تعليمية تعكس بيئة التعلم التقليدية من خلال تقديم المحتوى غالبًا عن طريق الانترنت خارج الفصل لتلبية طرق التعلم الشخصية للطلاب، وقد يأخذ تقديم المحتوى خارج الفصل مجموعة من النماذج مثل دروس الفيديو عبر الانترنت والمناقشة التعاونية عبر الانترنت والبحث الرقمي والقراءات النصية".

ويعرف الباحث الفصل المعكوس إجرائيًا بأنه "استراتيجية تعلم تقوم على توظيف التكنولوجيا والتقنيات الحديثة في التعلم بحيث تعمل على عكس التعلم التقليدي، حيث يحصل الطلاب على العرض الأول لموضوع الدرس قبل الحضور إلى الحصة من خلال مشاهدة مقطع فيديو يتضمن شرح لموضوع الدرس ويقوم الطلاب بمشاهدته وتنفيذ بعض المهام المطلوبة مثل البحث على الانترنت والاطلاع على كتب الكترونية أو الاستماع إلى تسجيلات صوتية، ويقوم الطلاب بكتابة الأسئلة أو النقاط التي تحتاج توضيح، وأثناء وقت الحصة يكون الطلاب مشاركين فاعلين في التعلم من خلال تنفيذ الأنشطة القائمة على حل المشكلات والمناقشات التعاونية والتطبيقات العملية، ويقوم الطلاب بمناقشة زملائهم ومعلمهم في الأسئلة والمعلومات التي كان من الصعب عليهم فهمها في المنزل، ويقوم المعلم بتوجيه وإرشاد الطلاب وتقديم المساعدة للمتعثرين وتوضيح نقاط الضعف".

(٢) الفرق بين الفصل التقليدي والفصل المعكوس:

يتم التعلم داخل الفصل المعكوس من خلال التكنولوجيا والتقنيات الحديثة عبر الويب بدلاً من التدريس التقليدي المباشر داخل الفصل، وقد تأخذ التكنولوجيا والتقنيات الحديثة أشكالاً متعددة مثل الفيديو التفاعلي وعروض البوربوينت والكتب الإلكترونية (عاطف الشرمان، ٢٠١٥، ١٦٠)، وليس من الضروري الاعتماد فقط على مقاطع الفيديو ولكن من الممكن استخدام أي مصدر أخر مثل ملفات pdf أو التسجيلات الصوتية أو البحث عبر مواقع الويب (Ozdamli & Asiksoy, 2016, 100).

ويمكن توضيح الفرق بين الفصل التقليدي والفصل المعكوس في الجدول الآتي: (White, 2013)

جدول (١) الفرق بين الفصل التقليدي والفصل المعكوس

الفصل	في المدرسة	في المنزل
التقليدي	يقوم الطلاب بالاستماع إلى شرح المعلم حول المفاهيم الجديدة.	يقوم الطلاب بحل الواجبات المنزلية حول المفاهيم التي شرحها المعلم وبالتالي فإن الطلاب ليس لديهم فرصة للإجابة عن أسئلتهم في الوقت المناسب.
المعكوس	يقوم الطلاب بمناقشة الأسئلة حول موضوع الفيديو الذي تم مشاهدته وتوضيح المعلومات غير المفهومة.	يقوم الطلاب بمشاهدة فيديو تعليمي عن موضوع الدرس الجديد الذي سيتم مناقشته في اليوم التالي.

ويركز المعلم في الفصل المعكوس مع الطلاب خارج الفصل على المستويات المعرفية الأدنى من تصنيف بلوم وهي (التذكر، الفهم، والتطبيق) وذلك من خلال مراجعة الطلاب للمعلومات خارج الفصل أكثر من مرة كلاً حسب حاجته وسرعته الخاصة في التعلم، بينما يتم التركيز على المستويات العليا للتصنيف (التحليل، التركيب، والتقييم) داخل الفصل من خلال الأنشطة والتطبيقات، وهذا يتعارض مع النموذج التقليدي الذي يحدث فيه العرض الأول للمعرفة داخل الفصل مع استيعاب المعرفة من خلال الواجبات المنزلية لهذا سُمي بالفصل المعكوس Astrid et al., (2014, 166).

(٣) متطلبات نجاح تطبيق الفصل المعكوس:

توجد بعض المتطلبات لتطبيق الفصل المعكوس بنجاح منها: (Saulnier, 2015, 35 - 36)

- توفير فرصة للطلاب للحصول على العرض الأول للمعرفة قبل أن يأتوا إلى الفصل، ويمكن أن يتم ذلك من كتاب بسيط أو قراءات عبر الانترنت أو فيديوهات تفاعلية أو إكمال مهام أو التسجيلات الصوتية أو البحث في مواقع الويب.
- توفير حافز للطلاب للحضور إلى الفصل، فلابد أن يشعر الطلاب بأهمية حضورهم إلى الفصل ويمكن أن يتم ذلك عن طريق إعطاء الطلاب بعض المهام لتنفيذها داخله، بحيث توفر المهمة حافزًا للطلاب من أجل الحضور للفصل.
- توفير آلية لتقييم فهم الطلاب للمعلومات التي شاهدوها أو قاموا بتحضيرها خارج الفصل، فيمكن أن يكون إنجاز الطلاب للمهام في المنزل دليل على فهمهم، كما يمكن للمعلم أن يسأل الطلاب أسئلة في أول الحصة ليتأكد من فهم الطلاب للمعلومات التي قاموا بتحضيرها، كذلك يمكن أن تفيد هذه الأسئلة في معرفة النقاط التي يحتاج الطلاب إلى المساعدة فيها.

- توفير أنشطة داخل الفصل تركز على المستويات العليا للأنشطة المعرفية لأن الطلاب اكتسبوا المعرفة الأساسية خارج الفصل وبالتالي فأنه يمكن قضاء وقت الحصة لتعزيز التعلم العميق وزيادة مهاراتهم في استخدام معارفهم المكتسبة حديثًا وتتم عن طريق المناقشات وتحليل البيانات والأنشطة التركيبية وأنشطة التعلم النشط.

(٤) أهمية استخدام الفصل المعكوس:

يعزز الفصل المعكوس بيئة التعلم القائمة على التفاعل بين الطلاب والمعلمين وتُشرك الطلاب من خلال التطبيق والممارسة واستكشاف المعلومات من خلال أنشطة التعلم النشط مثل حل المشكلات والتعلم بالاكتشاف والمناقشات التعاونية والتدريب العملي، وكذلك يعزز التعلم الذاتي حيث يمكن للطلاب التوقف وإعادة تشغيل الفيديو التعليمي عبر الانترنت بالسرعة التي تناسبهم (Danker, 2015, 174- 175) ، Mazur & Brown & Jacobsen, 2015, 1).

كما يعمل الفصل المعكوس على توفير مزيد من الوقت في الحصة للاستكشاف في المادة من خلال مجموعات العمل والعروض التقديمية واستخدام الوسائط التكنولوجية، وكذلك الاستفادة الكاملة من وقت الحصة، حيث يعمل المعلم على تقسيم طلابه من حيث مدى استيعابهم المعارف والمعلومات الجديدة التي قاموا بمشاهدتها في الفيديو التعليمي ثم يصمم الأنشطة التعليمية داخل الفصل الدراسي لتوضيح المعارف والمعلومات وتثبيتها، وفي هذه الأثناء يقوم المعلم بالإشراف على هذه الأنشطة ويقدم الدعم المناسب للمتعثرين منهم، كما يعمل الطلاب على مناقشة معلميهم في المعلومات التي كان من الصعب عليهم فهمها في المنزل وكذلك الاستزادة من معلومة معينة يحتاجون إليها (لمياء عبدالله، ٢٠١٥، ٤٤٢)، (رحاب عبدالله، ٢٠١٥، ٢٥٤).

وأيضًا يعمل على زيادة التفاعل بين المعلم وطلابه، وأصبح دور المعلم كمرشد للطلاب، كذلك تعمل على تطوير علاقات أفضل بين الطلاب وبعضهم البعض من خلال التعاون فيما بينهم، كما تتيح للمعلمين العمل مع كلٍ من الطلاب المتعثرين والمتميزين دراسيًا (Gough & Dejong & Grundmeyer & Baron, 2017, 391) ، (McCollum & Fleming & Plotnikoff & Skagen, 2017, 6)

ويكمن تحديد أهمية استخدام الفصل المعكوس في: (Fulton, 2012, 13 - 15)، (Bergmann & Sams, 2012, 25) ، (Herreid & Schiller , 2013, 62) ، (عاطف الشرمان، ٢٠١٥، ١٨٤- ١٩٤)، (علاء الدين متولي، ٢٠١٥، ٩٤ – ٩٨)، (Chen, 2016, 414) ، (Erdogan & Akbaba, 2018, 117 - 118)

- تتوافق الفصول المعكوسة مع لغة الطلاب في العصر الحالي والذي يستخدمون فيه الانترنت واليوتيوب والفيس بوك ومجموعة من المواد الرقمية الأخرى.
- يمكن لكل طالب التعلم بالشكل الصحيح وفقًا لسرعة التعلم المناسبة له، فالطلاب بطيئي التعلم يمكنهم مشاهدة مقاطع الفيديو الخاصة بالدرس حسب سرعة تعلمهم أو التوقف والمراجعة عدد من المرات التي يحتاجون إليها، في المقابل يمكن للطلاب سريعي التعلم أن يسرعوا عرض محتوى الفيديو وذلك حين عرض المعلومات التي يفهمونها بالفعل.
- القيام بالواجبات التي كان يقوم بها الطلاب بالمنزل في الفصل يعطي رؤية أفضل للمعلم لتحديد نقاط الضعف والصعوبات التي يعاني منها طلابه وتحتاج إلى توضيح، كما تعطي للمعلم صورة عن أساليب التعلم الخاصة بكل طالب.
- المرونة في الحصول على المعلومات لتتوافق مع احتياجات وظروف جميع الطلاب، حيث تعطي الفرصة للطلاب الذين لم يحضروا الحصة لأي سبب للوصول إلى مقاطع الفيديو التعليمية في أي مكان يريدون ويشاهدوا هذه المقاطع.
- تشجيع الطلاب على التفكير في موضوع الدرس خارج الفصل وداخله.
- تساعد الطلاب المتعثرين الذين يحتاجون إلى مساعدة من خلال المداخلات من المعلم في النقاط التي لم يستطيعوا فهمها.
- يزيد من تفاعل المعلم وطلابه وكذلك تفاعل الطلاب مع بعضهم البعض.
- يسمح للمعلمين بمعرفة طلابهم بشكل أفضل وبناء علاقات معهم بشكل أفضل.
- تعمل على زيادة ضبط الفصل لأن الطلاب يكونوا منشغلين في الفصل بممارسة الأنشطة وتنفيذ المهام على عكس الطريقة التقليدية.

(٥) أدوار المعلم في الفصل المعكوس:

يلخص الباحث أهم أدوار المعلم في الفصل المعكوس فيما يأتي:

١. توفير فرص للطلاب للحصول على العرض الأول للمعلومات حول موضوع الدرس في المنزل من خلال فيديو تعليمي عن موضوع الدرس أو كتب الكترونية أو ملفات pdf أو التسجيلات الصوتية أو البحث مواقع الويب.

٢. تقويم فهم الطلاب للمعلومات التي قاموا بتحضيرها في المنزل عن طريق مجموعة من الأسئلة في بداية كل حصة.
٣. توفير بيئة داخل الفصل قائمة على الاستفسار والإجابة عن أسئلة الطلاب الذين يجدون صعوبة في فهم بعض المعلومات التي شاهدوها في المنزل.
٤. تصحيح سوء فهم الطلاب للمعلومات التي شاهدوها في المنزل.
٥. توفير فرص تعلم تعمل على مشاركة الطلاب في التعلم من خلال حل المشكلات والتعلم بالاكتشاف والمناقشات التعاونية والتدريب العملي.
٦. القيام بتوجيه وإرشاد الطلاب داخل الفصل بدلاً من نقل المعلومات فقط.
٧. مساعدة الطلاب بشكل فردي في علاج الصعوبات التي يجدونها.

(٦) أدوار الطالب في الفصل المعكوس:

يلخص الباحث أهم أدوار الطالب في الفصل المعكوس فيما يأتي:

١. تحمل مسؤوليات التعلم الخاصة به.
٢. مشاهدة الفيديو التعليمي عن موضوع الدرس أو كتب الكترونية أو ملفات pdf أو سماع التسجيلات الصوتية أو البحث عبر مواقع الويب.
٣. كتابة الأسئلة التي يود الاستفسار عنها أثناء مشاهدته الفيديو لتوجيهها للمعلم في الحصة.
٤. مشاهدة مقاطع الفيديو حسب السرعة الخاصة به، وبعدد المرات التي يحتاج إليها.
٥. مشاركة زملائه في العمل التعاوني والنقاش داخل الفصل.

(٧) الصعوبات التي تواجه تطبيق الفصل المعكوس وطرق التغلب عليها:

هناك عدد من الصعوبات التي تواجه تطبيق الفصل المعكوس ومنها: (Sirvastava, 2014, 83)، (Ozpinar & Yenmez & Gokce, 2016, 214) ، (Suo & Hou, 2017, 63).

- من الصعب أحيانًا على الطلاب التعلم بهذه الطريقة في ظل تعودهم على الطريقة التقليدية.
- يوجد لدى القليل من الطلاب إدراك كافي لضمان تكريس طاقتهم بالكامل في دراستهم من خلال عملية التعلم، حيث يعطي الفصل المعكوس استقلالية كبيرة في تعلمهم مما يمكنهم من التحكم في وقت التعلم والتقدم في التعلم، فلا يوجد ضمان لمشاهدة الطلاب للفيديو والمشاركة في إنجاز مهام التعلم المكلفين بها.

- لا يتوفر أية فرصة للطلاب لطرح أسئلة على معلميهم أو زملائهم فورًا أثناء مشاهدتهم للفيديو التعليمي.
- قد يكون المعلمين غير مستعدين للتعليم بهذه الاستراتيجية أو يجدونها مزعجة أو غير مدركين لدورهم الجديد في هذه الاستراتيجية.

ويقترح الباحث بعض الطرق للتغلب على هذه الصعوبات منها:

- تدريب الطلاب على الفصل المعكوس وتوفير حافز لاستخدام هذه الاستراتيجية وتوفير الفيديو التعليمي حول موضوع الدرس الذي سيشاهدونه في المنزل بطريقة جذابة.
- إعطاء مجموعة من الأسئلة في بداية كل حصة للتأكد من مشاهدة الطلاب للفيديو في المنزل وإعطاء رؤية حول النقاط التي لا يفهمها الطلاب وتحتاج إلى توضيح.
- عمل جروب على موقع التواصل الاجتماعي الفيس بوك (Facebook) لطلاب الفصل للاستفسار عن أي سؤال أثناء مشاهدتهم للفيديو التعليمي قبل الحضور إلى الحصة.
- إعداد دورة تدريبية للمعلمين لتدريبهم على كيفية استخدام الفصل المعكوس وتوضيح أهميتها ومميزاتها وتوضيح أدوارهم الجديدة في هذه الاستراتيجية.

المحور الثاني – العمليات المعرفية العليا: Higher Cognitive Processes

(١) ماهية العمليات المعرفية العليا ومفهومها:

اقترح بلوم وزملائه تصنيفًا للأهداف التعليمية في المجال المعرفي حيث يتم وضع الأهداف في تسلسل هرمي يبدأ من التذكر إلى التقويم، المستويات الثلاثة الأولى وهي التذكر والفهم والتطبيق تُسمى (العمليات المعرفية الدنيا)، بينما المستويات الثلاثة الأخرى وهي التحليل والتركيب والتقويم تُسمى (العمليات المعرفية العليا)، وكانت المستويات عبارة عن سلم يعمل المعلمين على تشجيع طلابهم على تسلق مستوى أعلى في التفكير، ولأن التسلسل هرمي فإنه يتم احتواء كل مستوى من المستويات الأعلى بمعنى أن الطالب الذي يتقن مستوى التطبيق فإنه يتقن أيضًا مستوى المعرفة والفهم وهكذا (Narayanan & Adithan, 2015, 2-3)، (Saido & Siraj & Nordin& Al-Amedy, 2015, 14) .

وبذلك فإن العمليات المعرفية العليا هي المستويات المعرفية الواقعة أعلى التسلسل الهرمي من تصنيف بلوم وزملائه والتي تتضمن (التحليل، التركيب، والتقويم) وتمثل

مقدار ما يمتلكه الطالب من مهارات وأساليب تفكير تساعده على معالجة المواقف التي تواجهه في حياته (مفلح الاكلبي، ٢٠١٢، ١٠١).
وهي العمليات التي تتجاوز الفهم الأساسي لمشكلة أو مفهوم وتتعلق بقدرة الفرد على اكتساب مهارات لاتخاذ القرار في ظروف مختلفة من عدم اليقين والحدود الزمنية" (Bagarukayo et al., 2012, 120).
وعادة ما تعكس العمليات المعرفية الدنيا عملية الحفظ وتذكر وسرد الحقائق الأساسية أو ربما إجراء حساب بسيط من خطوة واحدة بمساعدة الآلة الحاسبة مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة أو تربيع الأرقام أو تحديد اللوغاريتم، من ناحية أخرى عادة ما تعكس العمليات المعرفية العليا تجزئة المادة وتحليل العلاقات بين أجزائها وكذلك أخذ معلومات جديدة ودمجها مع معلومات سابقة أو إعادة ترتيب هذه المعلومات لإيجاد إجابات محتملة للحالات المحيرة وتقييم المعلومات وفق معيار محدد (Zoller & Pushkin, 2007, 155).
ويعرف عبدالعزيز الحربي وماهر صبري (٢٠٠٩، ٢٨٥) العمليات المعرفية العليا بأنها "القدرات العقلية الواقعة أعلى التسلسل الهرمي من تصنيف بلوم وزملائه وتشمل التحليل والتركيب والتقويم".
ويعرفها مدحت صالح (٢٠١٥، ٥٧) بأنها "العمليات العقلية الواقعة أعلى التسلسل الهرمي لتصنيف بلوم وزملائه وتشمل التحليل والتركيب والتقويم".
ويعرف الباحث العمليات المعرفية العليا في الرياضيات إجرائيًا بأنها "مستويات المعالجة المعرفية الواقعة أعلى التسلسل الهرمي لتصنيف بلوم وزملائه وتشمل عمليات (التحليل، التركيب، والتقويم)، وتُقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات".

(٢) تصنيف العمليات المعرفية العليا:

يركز البحث الحالي على العمليات المعرفية العليا وفق تصنيف بلوم وزملائه وهي (التحليل والتركيب والتقويم) وفيما يأتي توضيحًا لذلك: (إبراهيم محمد وياسر عبده، ٢٠٠٧، ١٠٥- ١٠٦)، (Ulum, 2016, 1676)، (Kurtulus & Ada, 2017, 1784).

- **التحليل:**

ويُقصد به قدرة الطلاب على تفكيك وتجزئة المادة العلمية إلى أجزائها أو عناصرها لزيادة فهم هيكلها التنظيمي المكون لها، ويتضمن التحليل القدرة على وصف الأجزاء وتحديد وتحليل العلاقات بينها، وتحديد القوانين المنظمة للعمل بين الأجزاء، والتمييز بين اجزائها المختلفة، ويتطلب هذا فهم محتوى المادة العلمية والنمط البنائي للمادة، وبالتالي فإن نتائج التعلم التي تستخدم التحليل تتضمن مستوى تفكير أعلى من التذكر

والفهم والتطبيق، ومن الأفعال التي تُستخدم في عملية التحليل (يقارن، يميز، يفحص، يحدد، يوضح، يستنتج، يربط، يفرق، يجزئ).

- **التركيب:**

ويُقصد به قدرة الطلاب على تجميع أجزاء المادة العلمية ووضعها معًا عن طريق مجموعة من الروابط والقوانين لتشكيل كيان جديد أو بنية جديدة، ويتضمن التركيب القدرة على إنشاء أو تطوير منتج أو وجهة نظر جديدة، وبالتالي فإن نتائج التعلم التي تستخدم التركيب تشير إلى مناهج أو مادة علمية إبداعية جديدة، ومن الأفعال التي تُستخدم في عملية التركيب (يجمع، يبني، يطور، يصيغ، يكتب، يصنف، يؤلف، يصمم، يعيد ترتيب، يخطط، ينتج، يقترح).

- **التقويم:**

ويُقصد به قدرة الطلاب على إصدار حكم على قيمة المادة العلمية في ضوء هدف أو معيار محدد، ويتضمن التقويم قدرة الطلاب على تبرير قرار أو بيان معين، وبالتالي فإنه يتضمن عمليات تفكير من العمليتين السابقتين، ومن الأفعال التي تُستخدم في عملية التقويم (يقدر، ينقد، يبرر، يدعم بالحجة، يقوم، يفاضل، يقرر، يناقش، يحرر، يصدر حكم، يصحح، يقيس، يقنع، يختبر، يقرر اختيار، يعارض، يفند، يؤيد، يصوغ).

(٣) أهمية تنمية العمليات المعرفية العليا:

تكمن أهمية تنمية العمليات المعرفية العليا لدى الطلاب في أنها تعمل على تحسين القدرة على التعرف على المفاهيم ودمجها وتقييمها وربطها ضمن مجال مشكلة معين وبالتالي اتخاذ القرارات المناسبة لحل المشكلة (Bagarukayo et al., 2012, 120)، وكذلك القدرة على تطبيق المعلومات في مواقف جديدة، وتقديم تفسيرات وتبريرات للمواقف التي تعلموها، ويتطلب ذلك نوعًا من المهارات العليا للتفكير (عبدالله إبراهيم ومحمد حسن، ٢٠٠٤، ٩٠٤).

كما أن البحوث حول العمليات المعرفية العليا أشارت إلى أن تسهيل العمليات المعرفية العليا للطلاب في عملية التعلم يساعد على جعلهم أكثر وعيًا بتفكيرهم الخاص مما يعزز من أدائهم التعليمي ونموهم المعرفي (Saido et al., 2015, 13-14)، ويعمل أيضًا على تشجيع الطلاب على استقلالهم وتنمية قدرتهم على نقد زملائهم والمادة العلمية (Smith & Darvas, 2017, 30).

(٤) دور الفصل المعكوس في تنمية العمليات المعرفية العليا:

يعمل الفصل المعكوس على عكس المهام بين الفصل والمنزل في الفصل التقليدي حيث يحصل الطلاب على المعلومات في الفصل المعكوس في المرة الأولى في المنزل عن طريق مشاهدة فيديو عن موضوع الدرس أو القيام ببعض المهام التي

تتطلب من الطلاب القيام بالعمليات المعرفية الدنيا (التذكر، الفهم، والتطبيق)، بينما يتم استغلال وقت الحصة في حل المشكلات والمناقشات وحل التمارين التي تتطلب مستويات أعلى من مستويات التذكر والفهم والتطبيق وهو ما يسمى بالعمليات المعرفية العليا وتتضمن (التحليل، التركيب، والتقويم)، والتي تتطلب من الطلاب تحليل المعلومات وتجزئتها وإدراك العلاقات بين مكوناتها وكذلك القدرة على تجميع أجزاء المادة العلمية وكذلك القدرة على تقييم المادة العلمية المقدمة إليهم، مما قد يعمل على تنمية العمليات المعرفية العليا لدى الطلاب.

المحور الثالث – التنظيم الذاتي للتعلم: Self- regulation of learning

(١) ماهية التنظيم الذاتي للتعلم ومفهومه:

يقصد بالتنظيم الذاتي للتعلم تلك الأفكار الذاتية والمشاعر والسلوكيات الموجهة نحو تحقيق الهدف (Zimmerman, 2002, 65).

ويشير التنظيم الذاتي للتعلم إلى تلك السلوكيات النشطة والإرادية من جانب الطلاب لتحقيق تعلمهم وتشمل هذه السلوكيات تحديد الأهداف وإدارة الوقت واختيار استراتيجيات المهام وتهيئة بيئة التعلم والبحث عن المساعدة (Brak & Lan & Paton, 2010, 62).

حيث يقوم الطلاب بتحديد أهدافهم ويخططون لتحقيقها قبل البدء في التعلم ومراقبة وتنظيم معارفهم ودوافعهم وسلوكهم أثناء عملية التعلم والتفكر وتقويم عملية التعلم الخاصة بهم (Marchis & Balogh, 2010, 47).

والتنظيم الذاتي للتعلم هو مزيج من المهارة والإرادة وأن الطلاب الذين لديهم تنظيم ذاتي لتعلمهم هم أولئك الأشخاص الذين يخططون ويراقبون ويقومون عملياتهم المعرفية والدافعية والعاطفية والسلوكية والسياقية، كما أنهم يعرفون كيف يتعلمون ولديهم دافع ذاتي للتعلم ويعرفون إمكانياتهم وحدودهم وينظمون عمليات تعلمهم من أجل تطويعها مع أهداف المهمة والسياق ولذلك يتحسن أدائهم وتتطور مهاراتهم من خلال الممارسة (Montalvo & Torres, 2004, 22).

ويتكون التنظيم الذاتي للتعلم من ثلاثة مكونات رئيسة هي المعرفة وما وراء المعرفة والدافع حيث تشمل المعرفة المهارات اللازمة لتشفير وحفظ واستدعاء المعلومات وتشمل ما وراء المعرفة المهارات التي تمكن الطلاب من فهم ومراقبة عملياتهم المعرفية ويشمل الدافع المعتقدات والمواقف التي تؤثر على استخدام وتطوير المهارات المعرفية وما وراء المعرفية (Schraw et al., 2006, 112).

ويعرف مكهورتر McWhorter (2008, 5) الفصل المعكوس بأنه "الدرجة التي يكون فيها الطلاب متابعين للمعرفة ومشاركين فاعلين سلوكيًا في التعلم الأكاديمي الخاص بهم".

ويعرفه فهري والبيرن (Fahri & Alperen (2012, 715 بأنه "عملية يكون فيها الطلاب أكثر نشاطًا ومشاركة في عملية التعلم من خلال وضع أهداف التعلم الخاصة بهم ثم التخطيط وتنظيم معارفهم وتوجيه سلوكهم واتجاهاتهم ودافعيتهم نحو تحقيق الأهداف التي تم وضعها".

ويعرفه جافور وكوروكان (Gafoor & Kurukkan (2016, 60 بأنه "قدرة الطلاب على التحكم وإدارة طاقاتهم وعواطفهم وسلوكهم واهتماماتهم بطرق مقبولة اجتماعيًا وتساعد على تحقيق أهداف إيجابية".

وتوجد ثلاث سمات مشتركة لمعظم تعريفات التنظيم الذاتي وهي: (Ambreen & Haqdad & Saleem, 2016, 121)

- الطلاب الذين ينظمون تعلمهم ذاتيًا يمتلكون المعرفة حول الفائدة المحتملة لعمليات التنظيم الذاتي في تعزيز إنجازهم الأكاديمي.
- يتميز التنظيم الذاتي للتعلم بالتغذية الراجعة والتي تستلزم إجراء الطلاب تقييم النتائج وتحديد مدى فاعلية استراتيجيات التعلم الخاصة بهم في تحقيق النتائج والاستجابة لهذه النتائج بطرق متنوعة يمكن أن تكون داخلية في الفهم الذاتي أو التغيرات الظاهرة في السلوك.
- معظم تعريفات التنظيم الذاتي للتعلم تعطي مؤشرًا على كيف ولماذا يختار الطلاب استخدام عملية أو استراتيجية ذاتية التنظيم.

ويعرف الباحث مهارات التنظيم الذاتي للتعلم إجرائيًا بأنها "عملية يكون فيها الطلاب أكثر نشاطًا ومشاركة وفاعلية في عملية التعلم حيث يقوم الطلاب بتحديد أهداف تعلمهم والتخطيط لتحقيق هذه الأهداف عن طريق التحكم في معارفهم وسلوكهم وعواطفهم من خلال تنظيم بيئة ووقت تعلمهم وتنظيم المعلومات بالصورة التي تتوافق معهم وطلب المساعدة الأكاديمية من زملائهم ومعلميهم وضبط جهدهم ودافعيتهم نحو تعلم الموضوعات الرياضية وتقويم ذاتهم من أجل تحقيق الأهداف التي تم تحديدها، وتُقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات".

(٢) الافتراضات التي يستند إليها التنظيم الذاتي للتعلم:

يستند التنظيم الذاتي للتعلم إلى أربعة افتراضات مشتركة متعلقة بكيفية قيام الطلاب بالتنظيم الذاتي لتعلمهم هي: (Moos & Ringdal, 2012, 2)

١. يمكن للطلاب مراقبة وتنظيم معارفهم وسلوكهم ودوافعهم وهي عمليات تعتمد على عدد من العوامل مثل الفروق الفردية واختلافات مراحل النمو المتطورة.

٢. يقوم الطلاب ببناء أهدافهم الخاصة ومعانيهم الذاتية من سياق التعلم ومعرفتهم السابقة وبهذا يشارك الطلاب في عملية بناء التعلم.
٣. لابد أن يكون سلوك جميع الطلاب موجهًا نحو الأهداف وأن عملية التنظيم الذاتي تتضمن تعديل السلوك لتحقيق هذه الأهداف.
٤. السلوك ذاتي التنظيم يتوسط العلاقة بين أداء الطلاب وعوامل السياق والخصائص الفردية.

(٣) مراحل التنظيم الذاتي للتعلم:

يتكون التنظيم الذاتي للتعلم من دورة ثلاثية المراحل هي: (Jin & Low, 2009, 531- 532)، (Hadwin & Oshige & Gress & Winne, 2010, 796- 797)، (Barboza & Torres & Nunez & Martinez, 2017, 135)

١. **التفكير المسبق:** في هذه المرحلة يحدد الطلاب أهدافهم التعليمية ويخططون الاستراتيجيات اللازمة لتحقيق هذه الأهداف، ويتأثر أداء الطلاب بتصوراتهم الذاتية عن أنفسهم ودوافعهم وفعاليتهم وتوقعاتهم للتعلم، فلا يجب على الطلاب أن يعرفوا الاستراتيجيات الخاصة بتنظيم تعلمهم الذاتي فقط بل يجب أيضًا الوثوق في قدرتهم على تنفيذ هذه الاستراتيجيات بنجاح.
٢. **التحكم في الأداء:** في هذه المرحلة يطبق الطلاب الاستراتيجيات التي خططوا لها في المرحلة الأولى وينفذون المهام لتحقيق أهداف تعلمهم، وتتضمن هذه المرحلة ضبط النفس والمراقبة الذاتية من خلال التحكم في دوافعهم الخاصة ومراقبة مدى فاعليتها مع مراعاة تحقيق أهدافهم التعليمية.
٣. **التفكر:** في هذه المرحلة يقوم الطلاب بإجراء تقييم ذاتي لأدائهم، فهم يستخدمون ما لاحظوه في المرحلة السابقة ويستفيدون من تجاربهم السابقة للتغذية الراجعة واتخاذ القرار ويقوم الطلاب بتعديل سلوكهم واستراتيجياتهم التي استخدموها في تحقيق الأهداف وفقًا لتقييمهم الذاتي والتغذية الراجعة.

(٤) مهارات التنظيم الذاتي للتعلم:

يشير إرجن وكانادلي Ergen & Kanadli (2017, 56- 57) إلى أن التنظيم الذاتي للتعلم يتم تناوله وفق أربع فئات هي:

- **مهارات معرفية:** وهي التي ترتبط بالسلوكيات والعمليات المعرفية التي يستخدمها الطلاب أثناء خبراتهم التعليمية لإكمال مهمة أو تحقيق هدف وتتضمن الاستراتيجيات التنظيمية والاستعداد للتعلم.
- **مهارات ما وراء المعرفة:** وتتضمن التنبؤ والتخطيط والمراقبة والتقييم والتي تساعد الطلاب على التحكم في العمليات المعرفية الخاصة بهم وتنظيمها.

- **مهارات إدارة الموارد:** وتتضمن التحكم في الوقت وتنظيم البيئة والجهد والتعاون بين الأقران وطلب المساعدة من الزملاء.
- **المهارات التحفيزية:** وتتضمن القيم الذاتية والاكتفاء الذاتي والكفاءة الذاتية.

وقد اتفقت بعض الدراسات في أن مهارات التنظيم الذاتي للتعلم تتمثل في المهارات الآتية: (سمر لاشين، ٢٠٠٩، ١٤٥- ١٤٧)، (محمد حزين، ٢٠١٣، ٤٢٣- ٤٢٤)، (نبيلة المولد، ٢٠١٥، ١١- ١٤)

١- التخطيط ووضع الأهداف. ٢- التنظيم.
٣- العمل الجماعي. ٤- البحث عن المعلومات.
٥- إدارة الوقت. ٦- التقويم الذاتي.

فيما اتفقت بعض الدراسات الأخرى على أن مهارات التنظيم الذاتي للتعلم تتمثل في: (أميمة أحمد، ٢٠١٠، ٩٢- ٩٤)، (مكة البنا، ٢٠١٣، ١٢٥- ١٢٧)، (يوسف الغامدي، ٢٠١٦، ١١٣- ١١٤)، (فؤاد العاجز ومحمود عساف، ٢٠١٧، ١٣٢)

١. مهارات معرفية: وتشمل مهارات (التسميع– التنظيم- التوسيع).
٢. مهارات ما وراء معرفية: وتشمل مهارات (التخطيط- المراقبة الذاتية- التقويم الذاتي).
٣. مهارات إدارة الوقت والمصدر: وتشمل مهارات (تنظيم بيئة التعلم والوقت- تنظيم الجهد- تعلم الأقران- البحث عن المعرفة).

وفيما يأتي بعض مهارات التنظيم الذاتي للتعلم وأكثرها شيوعًا: : (سمر لاشين، ٢٠٠٩، ١٤٥- ١٤٧)، (محمد حزين، ٢٠١٣، ٤٢٣- ٤٢٤)، (مكة البنا، ٢٠١٣، ١٢٥- ١٢٧)، (يوسف الغامدي، ٢٠١٦، ١١٣- ١١٤).

١- التخطيط ووضع الأهداف:

ويتمثل في قدرة الطلاب على وضع الأهداف التعليمية الخاصة بهم وتقسيمها إلى أهداف فرعية محددة قبل تعلم موضوع جديد حتى يمكن تحقيقها، وكذلك إعداد خطة لتحقيق هذه الأهداف من تحديد الوقت اللازم لتحقيق كل هدف، والأنشطة والمهام اللازمة لتحقيق الأهداف، ومستوى الإنجاز المطلوب، مما يعمل على زيادة دافعية الطلاب نحو التعلم.

٢- تنظيم بيئة ووقت التعلم:

ويتمثل في قدرة الطلاب على تهيئة بيئة تعلمهم، وتنظيم وضبط وقت تعلمهم حتى يتم تهيئة بيئة تعليمية تساعد على التعلم وحتى لا يتم إهدار الوقت في أي مشتتات قد تؤثر على تحقيق الأهداف.

٣- تنظيم المعلومات:

ويتمثل في قدرة الطلاب على إعادة تنسيق المعلومات المقدمة إليهم وترتيبها حتى تكون أيسر في فهمها بالنسبة لهم، وتكون أكثر فاعلية في تحقيق أهداف تعلمهم، ويمكن أن يتم ذلك عن طريق رسم مخططات أو أشكال توضيحية للمعلومات، وكذلك ربطها بالمعلومات السابقة.

٤- طلب المساعدة الأكاديمية:

ويتمثل في استعداد الطلاب إلى طلب المساعدة من زملائهم في الفصل أو معلميهم في النقاط التي يجدون صعوبة في فهمها أو النقاط التي تحتاج إلى إعادة شرح أو توضيح، للتغلب على الصعوبات التي تواجههم أثناء تعلم الموضوعات ولتحقيق أهداف تعلمهم.

٥- ضبط الجهد والدافعية:

ويتمثل في قدرة الطلاب على تعلم الموضوعات بدافعية والمثابرة على إكمال تعلم الموضوعات مهما واجهوا من صعوبات، والتغلب على مشاعر الإحباط والملل التي قد تصيبهم عند مواجهة أية صعوبات، وضبط الجهد في مواصلة المهام غير المثيرة للاهتمام.

٦- التقويم الذاتي:

ويتمثل في قدرة الطلاب على تقييم أنفسهم بعد الانتهاء من تنفيذ مهمة ما، وذلك بتقسيم نواتج التعلم التي تم تحقيقها والأهداف التي تم وضعها، ومدى جدوى الاستراتيجيات المستخدمة في تحقيق الأهداف، وتحديد نقاط القوة في الأداء والنقاط التي تحتاج إلى إعادة فهم أو شرح، والاستفادة من التغذية الراجعة في تعديل أدائهم.

(٥) خصائص الطلاب ذوي التنظيم الذاتي للتعلم:

يتسم الطلاب الذين ينظمون تعلمهم ذاتيًا ببعض الخصائص منها: (Montalvo & Torres, 2004, 3)، (Sitzmann & Ely, 2011, 423)، (سليم نوفل ومنى حسين وأمنية الجندي، ٢٠١١، ١٠٠٢)، (هبة العزب ومحمد خميس ويسرية عبدالحميد ، ٢٠١٣، ٣٠٧- ٣٠٨)، (محمد حزين، ٢٠١٣، ٤١٤- ٤١٥)، (شيماء أحمد، ٢٠١٧، ٢٦٠)، (هبة محمد، ٢٠١٧، ١١٠)

- قدرة على تحديد أهداف تعلمهم والقدرة على التخطيط الجيد لتحقيق هذه الأهداف.
- دافعية عالية نحو التعلم وقدرة على توجيهها نحو تحقيق الأهداف.
- شعور بالكفاءة الذاتية مرتفع نحو تعلم الموضوعات الجديدة لتحقيق الأهداف.
- قدرة على تنظم بيئة تعلمهم حتى يسهل عليهم اكتساب المعلومات وحتى لا يتم اهدار وقت التعلم والبعد عن أي مشتتات قد تؤثر بالسلب على تحقيق أهدافهم.

- استعداد لمشاركة زملائهم في التعلم وعدم الخجل من طلب المساعدة من زملائهم أو معلميهم عن أية معلومة لا يستطيعون فهمها أو تحتاج إلى توضيح.
- عدم الملل من البحث عن المعلومات من العديد من المصادر مثل المكتبات أو عبر صفحات الويب وذلك للاستزادة من معلومة ما أو لتأكيد معلومة معينة.
- قدرة على تنظيم معلوماتهم بصورة تجعلها أكثر ملائمة لفهمها.
- قدرة على اختيار استراتيجية التعلم المناسبة لتحقيق أهدافهم والمرونة في تعديل هذه الاستراتيجيات إذا كانت غير مجدية في تحقيق الأهداف.
- قدرة على تقويم ذاتهم في ضوء الأهداف التي تم تحديدها ومعرفة نقاط القوة والضعف في أدائهم والاستفادة من التغذية الراجعة في تعديل أدائهم لتحقيق الأهداف.

(٦) أهمية تنمية مهارات التنظيم الذاتي للتعلم:

تكمن أهمية تنمية مهارات التنظيم الذاتي للتعلم لدى الطلاب في أنها تعمل على : (Anthony, 2013, 11- 13)، (هبة العزب وآخرون، ٢٠١٣، ٣٠٩)، (مكة البنا، ٢٠١٣، ١٢٣)، (دعاء درويش، ٢٠١٥، ١٣٧)، (Abdullah, 2016, 26- 27)، (علاء الدين سعودي، ٢٠١٧، ١٠٦)، (Virtanen & Niemi & Nevgi, 2017, 3- 4).

- زيادة مشاركة الطلاب في عملية التعلم سواء في بيئة تعلمهم الشخصية أو مع زملائهم في الفصل.
- زيادة شعور الطلاب بالمسئولية والاستقلالية والدافعية تجاه التعلم حيث يقومون بتحديد أهدافهم والتخطيط لتحقيق هذه الأهداف.
- زيادة قدرة الطلاب على التحكم وتنظيم وإدارة بيئة تعلمهم ووقتهم لتحقيق الأهداف.
- زيادة قدرة الطلاب على التعلم ذاتيًا مدى الحياة، حيث تعمل على تدريبهم على البحث عن المعلومات واتخاذ القرار وإصدار الأحكام والتقويم الذاتي.
- زيادة ثقة الطلاب في أنفسهم وفي قدرتهم على المثابرة في تحقيق الأهداف حتى النهاية.
- زيادة التحصيل الأكاديمي للطلاب حيث تزيد من قدرتهم على استخدام المهارات المعرفية (التسميع– التنظيم- التوسيع).

- زيادة قدرة الطلاب على الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة بصورة أكبر حيث يقوم الطلاب بتنظيم المعلومات بالصورة التي تناسبهم والتي تتوافق مع ذاكرتهم.
- جعل الطلاب يخططون جيدًا لتعلمهم ويراقبون إنجازهم وأعمالهم ويطورون قدراتهم ودوافعهم لتحقيق أهداف تعلمهم الخاصة بهم.
- جعل الطلاب أكثر فاعلية لذاتهم كما تجعلهم يهتمون بالمهمة الموكلة إليهم فتجعلهم يحددون أهداف تعلمهم وينظمون ويراقبون ويقومون أدائهم.

(٧) دور الفصل المعكوس في تنمية مهارات التنظيم الذاتي للتعلم:

يقوم الفصل المعكوس على عرض المادة العلمية للمرة الأولى للطلاب عن طريق مشاهدة فيديو تعليمي عن موضوع الدرس في المنزل أو البحث في الانترنت عن المعلومات أو قراءة كتاب pdf وهذا يتطلب من الطلاب وضع أهداف لتعلمهم قبل البدء في مشاهدة الفيديو التعليمي أو القيام بتنفيذ المهام المطلوبة منهم، وكذلك التخطيط لتحقيق هذه الأهداف واختيار أفضل الطرق التي تتناسب وتحقيق الأهداف، كما يتطلب ذلك تنظيم بيئة التعلم الخاصة بهم وتهيئتها للتعلم وكذلك إعداد جدول لتنظيم وقت تعلمهم حتى لا يتم إهدار الوقت في أشياء عديمة الفائدة، وكذلك تنظيم المعلومات وتسجيل التي يحصلون عليها بالطريقة التي تناسبهم، ويتطلب ذلك بذل المزيد من الجهد والمثابرة على تعلم الموضوعات مهما واجهوا من صعوبات، وفي نهاية التعلم لابد أن يقوم الطلاب بتقييم أنفسهم من أجل الوقوف على مدى تحقيقهم للأهداف التي وضعوها وكذلك تحديد النقاط التي لا يفهموها والتي تحتاج إلى إعادة شرح أو توضيح من المعلم أو الزملاء في الحصة، مما قد يعمل على تنمية التنظيم الذاتي للتعلم لدى الطلاب.

وقد استفاد الباحث من الإطار النظري للبحث في إعداد قائمة العمليات المعرفية العليا في الرياضيات وقائمة مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات وكذلك في تحديد خطوات السير وفقًا لخطوات الفصل المعكوس في تدريس الرياضيات وكذلك في إعداد اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومقياس التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات، وأيضًا في وضع فروض البحث كما يأتي:

فروض البحث:

١. يوجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ككل وعملياته (التحليل، التركيب، والتقويم) كلٍ على حدة لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

٢. يوجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات ككل ومهاراته (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي) كلٍ على حدة لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
٣. يوجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ككل وعملياته (التحليل، التركيب، والتقويم) كلٍ على حدة لصالح التطبيق البعدي.
٤. يوجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات ككل ومهاراته (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي) كلٍ على حدة لصالح التطبيق البعدي.
٥. يتصف التدريس باستخدام الفصل المعكوس بدرجة تأثير كبيرة في تنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات بعملياتها (التحليل، التركيب، والتقويم) لدى طلاب المرحلة الثانوية.
٦. يتصف التدريس باستخدام الفصل المعكوس بدرجة تأثير كبيرة في تنمية مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات بمهاراته (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي) لدى طلاب المرحلة الثانوية.

إعداد مواد وأدوات البحث وإجراءاته التجريبية:

أولاً: إعداد مواد وأدوات البحث:

(١) إعداد قائمة العمليات المعرفية العليا في الرياضيات:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والذي ينص على "ما العمليات المعرفية العليا في الرياضيات التي يمكن تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية" قام الباحث بإعداد قائمة العمليات المعرفية العليا في الرياضيات وفقًا للخطوات الآتية:

١- تحديد الهدف من القائمة:

تهدف قائمة العمليات المعرفية العليا في الرياضيات إلى تحديد العمليات العليا الواقعة أعلى التسلسل الهرمي لتصنيف بلوم وتشمل عمليات (التحليل، التركيب، والتقويم) في مادة الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي وتحديد معيار أداء كل عملية من هذه

العمليات ومؤشرات الأداء الدالة على كل عملية التي يمكن تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات.

٢- إعداد القائمة في صورتها المبدئية:

قام الباحث بالاطلاع على بعض البحوث والدراسات السابقة والتي اهتمت بتحديد العمليات المعرفية العليا وذلك لإعداد القائمة في صورتها المبدئية، وتكونت قائمة العمليات المعرفية العليا في الرياضيات في صورتها المبدئية من العمليات المعرفية العليا (التحليل، التركيب، والتقويم) وتحت كل عملية معيار أداء هذه العملية في مادة الرياضيات وكذلك مؤشرات الأداء الدالة على هذه العملية في مادة الرياضيات والتي ينبغي أن يمتلكها طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات للدلالة على امتلاك كل عملية من هذه العمليات.

٣- ضبط القائمة:

تم عرض قائمة العمليات المعرفية العليا في الرياضيات في صورتها المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين (ملحق ١)؛ لإبداء الرأي في القائمة من حيث سلامة الصياغة اللغوية لمعيار الأداء الخاص بكل عملية من العمليات المعرفية العليا (التحليل والتركيب والتقويم) وكذلك مؤشرات الأداء الخاصة بكل عملية من هذه العمليات وكذلك مناسبة مؤشرات الأداء لطلاب الصف الأول الثانوي وانتماء كل مؤشر من هذه المؤشرات للعملية التي وضع للدلالة عليها.

وتلخصت أهم ملاحظات السادة المحكمين في حذف بعض الكلمات لبعض مؤشرات الأداء حتى لا تحمل أكثر من معنى وكذلك حذف بعض مؤشرات الأداء لعدم مناسبتها للعملية التي وضعت للدلالة عليها أو لعدم مناسبتها لطلاب الصف الأول الثانوي أو لصعوبة قياسها.

٤- إعداد القائمة في صورتها النهائية:

تم إجراء تعديلات السادة المحكمين ومن ثم أصبحت قائمة العمليات المعرفية العليا في الرياضيات في صورتها النهائية (ملحق ٢)، والقائمة في صورتها النهائية مكونة من العمليات المعرفية العليا (التحليل والتركيب والتقويم) وتحت كل عملية معيار أداء هذه العملية في مادة الرياضيات وكذلك مؤشرات الأداء الدالة على هذه العملية في مادة الرياضيات والتي ينبغي أن يمتلكها طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات للدلالة على امتلاك كل هذه عملية من هذه العمليات.

وبالتوصل للصورة النهائية لقائمة العمليات المعرفية العليا في الرياضيات تتم الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث.

(٢) إعداد قائمة مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث والذي ينص على "ما مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات التي يمكن تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية " قام الباحث بإعداد قائمة مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات وفقًا للخطوات الآتية:

١- تحديد الهدف من القائمة:

تهدف قائمة مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات إلى تحديد مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات المناسبة لطلاب الصف الأول الثانوي وتحديد معيار أداء كل مهارة من هذه المهارات ومؤشرات الأداء الدالة على كل مهارة التي يمكن تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات.

٢- إعداد القائمة في صورتها المبدئية:

قام الباحث بالاطلاع على بعض البحوث والدراسات السابقة والتي اهتمت بتحديد مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات وذلك لإعداد القائمة في صورتها المبدئية، وتكونت قائمة مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات في صورتها المبدئية من مهارات التنظيم الذاتي وتحت كل مهارة معيار أداء هذه المهارة في مادة الرياضيات وكذلك مؤشرات الأداء الدالة على هذه المهارة في مادة الرياضيات والتي ينبغي أن يمتلكها طلاب الصف الأول الثانوي لتعلم الرياضيات للدلالة على امتلاك كل مهارة من هذه المهارات.

٣- ضبط القائمة:

تم عرض قائمة مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات في صورتها المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين؛ لإبداء الرأي في القائمة لتحديد المهارات المناسبة لطلاب الصف الأول الثانوي وكذلك تحديد سلامة الصياغة اللغوية لمعيار الأداء الخاص بكل مهارات من مهارات التنظيم الذاتي وأيضًا مؤشرات الأداء الخاصة بكل مهارة من هذه المهارات وكذلك مناسبة مؤشرات الاداء لطلاب الصف الأول الثانوي وانتماء كل مؤشر من هذه المؤشرات للمهارة التي وضع للدلالة عليها.

وتلخصت أهم ملاحظات السادة المحكمين في اختيار بعض مهارات التنظيم الذاتي لمناسبتها طبيعة مادة الرياضيات وكذلك لمناسبتها لطلاب الصف الأول الثانوي كما أوصى السادة المحكمين بحذف بعض الكلمات لبعض مؤشرات الأداء حتى لا تحمل أكثر من معنى وكذلك حذف بعض مؤشرات الأداء لعدم مناسبتها للمهارة التي وضعت للدلالة عليها أو لعدم مناسبتها لطلاب الصف الأول الثانوي أو لصعوبة قياسها.

٤- إعداد القائمة في صورتها النهائية:

تم إجراء تعديلات السادة المحكمين ومن ثم أصبحت قائمة مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات في صورتها النهائية (ملحق ٣)، والقائمة في صورتها النهائية مكونة من مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات وهي مهارات (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي) وتحت كل مهارة معيار أداء هذه المهارة وكذلك مؤشرات الأداء الدالة على المهارة والتي ينبغي أن يمتلكها طلاب الصف الأول الثانوي في تعلمهم لمادة الرياضيات للدلالة على امتلاك كل هذه مهارة من هذه المهارات.

وبالتوصل للصورة النهائية لقائمة مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات تتم الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث.

(٣) إعداد كتاب الطالب لوحدة(الجبر والعلاقات والدوال) مُعاد صياغتها وفقًا للفصل المعكوس:

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث والذي ينص على "ما صورة الوحدة المُعاد صياغتها وفقًا للفصل المعكوس لتنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية" تم إعداد كتاب الطالب لوحدة (الجبر والعلاقات والدوال) المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول وذلك بإعادة صياغة الوحدة وفقًا لخطوات الفصل المعكوس، ومرت إجراءات إعداد كتاب الطالب لوحدة (الجبر والعلاقات والدول) وفقًا للخطوات الآتية:

١- اختيار وحدة (الجبر والعلاقات والدوال):

وقع الاختيار على وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول لإعادة صياغتها وفقًا للفصل المعكوس لتنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى الطلاب وذلك للأسباب الآتية:

- احتواء الوحدة على عدد من الموضوعات التي تتماشى مع فلسفة وخطوات الفصل المعكوس.
- أهمية هذه الوحدة بالنسبة للطلاب حيث أنها ترتبط بموضوعات رياضية أخرى سوف يدرسها الطلاب في الصفين الثاني والثالث الثانوي.

٢- تحديد الأهداف الإجرائية لموضوعات وحدة (الجبر والعلاقات والدوال):

تم اشتقاق الأهداف الإجرائية لموضوعات الوحدة في ضوء العمليات المعرفية العليا (التحليل، التركيب، والتقويم) ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات (التخطيط

ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي).

٣- إعداد الفيديوهات التعليمية لشرح موضوعات وحدة (الجبر والعلاقات والدوال):

قام الباحث بإعداد فيديوهات تعليمية لشرح كل موضوع من موضوعات وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) وتم رفعها على موقع اليوتيوب YouTube بحيث تكون متاحة للطلاب مشاهدتها قبل حضور حصة الرياضيات وكذلك قام الباحث بنسخها على CD وتوزيعها على الطلاب، وتم مراعاة تجزئة كل موضوع من موضوعات الوحدة إلى موضوعات صغيرة بحيث يتراوح الفيديو من ٥ إلى ١٢ دقيقة لكل فيديو.

وقام الباحث بعمل باركود (QR) خاص بكل فيديو بحيث يُطلب من الطلاب قراءة الباركود (QR) الخاص بالفيديو باستخدام كاميرا هاتفهم أو التابلت الخاص بهم، والشكل التالي يمثل الباركود (QR) الخاص بأحد دروس الوحدة:

شكل (١) الباركود (QR) الخاص بأحد دروس الوحدة

٤- إعادة صياغة وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) وفقًا للفصل المعكوس:

تم إعادة صياغة وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) في ضوء الأهداف التي تم تحديدها وكذلك وفقًا لخطوات وفلسفة الفصل المعكوس حيث تم إعداد محتوى الوحدة في صورة دروس بحيث يحتوي كل درس على نشاط في أول الدرس بعنوان (تمهيد) يُطلب فيه من الطلاب مشاهدة الفيديو الموجود بالرابط في المنزل قبل الحضور إلى الحصة عن طريق قراءة الباركود (QR) الخاص بالفيديو باستخدام كاميرا هاتفهم أو التابلت الخاص بهم أو فتح الفيديو على الكمبيوتر الخاص بهم والذي يمثل فيديو تمهيدي للدرس، ثم أنشطة أخرى بعنوان (نشاط منزلي) والذي يُطلب فيه من الطلاب مشاهدة الفيديو الموجود بكل رابط في المنزل قبل الحضور إلى الحصة عن طريق قراءة الباركود (QR) الخاص بالفيديو باستخدام كاميرا هاتفهم أو التابلت الخاص بهم أو فتح الفيديو على الكمبيوتر الخاص بهم والذي يمثل فيديو شرح لموضوع الدرس، كما يتضمن الدرس نشاط بعنوان (تعاون وفكر) والذي يُطلب فيه من الطلاب التعاون

مع بعضهم في حل النشاط في الفصل والذي يمثل تمارين وتدريبات تتطلب مستويات عليا من المعرفة.

٥- تحديد الخطة الزمنية لتدريس وحدة (الجبر والعلاقات والدوال):

بعد إعادة صياغة وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) وفقًا للفصل المعكوس تم تحديد الخطة الزمنية لتدريس موضوعات الوحدة وتم مراعاة أن تكون نفس عدد الحصص المخصصة لهذه الوحدة في خطة وزارة التربية والتعليم ويستغرق تدريس الوحدة (٢٠) حصة.

٦- ضبط كتاب الطالب:

لضبط كتاب الطالب تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين؛ لإبداء الرأي في توافق المحتوى العلمي للكتاب مع خطوات الفصل المعكوس وكذلك سلامة المحتوى العلمي للكتاب ومناسبته لطلاب الصف الأول الثانوي، وكذلك مناسبته لتنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات.

وبعد إجراء تعديلات السادة المحكمين والتي تمثلت في تعديل بعض الأجزاء في المحتوى ليتناسب مع خطوات الفصل المعكوس تعديل بعض التدريبات لتتوافق مع العمليات المعرفية العليا في الرياضيات، أصبح كتاب الطالب في صورته النهائية (ملحق ٤).

وبالتوصل للصورة النهائية لكتاب الطالب تتم الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث.

(٤) إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) وفقًا لخطوات الفصل المعكوس:

تم إعداد دليل المعلم ليكون الموجه والمرشد للمعلم عند تدريس وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) وفقًا لخطوات الفصل المعكوس لتنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى الطلاب، ويتضمن الدليل الأجزاء الآتية:

١- مقدمة الدليل:

في هذا الجزء يُوضح للمعلم الهدف العام للدليل والفلسفة التي يقوم عليها الدليل والتي تتضمن توضيحًا للعمليات المعرفية العليا (التحليل، التركيب، والتقويم) وكذلك مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي)، كما تتضمن مقدمة الدليل أهمية وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) وكذلك الأهداف الإجرائية لتلك الوحدة والخطة الزمنية لتدريسها ومصادر التعلم التي يحتاجها المعلم لمساعدته في وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) وفقًا لخطوات الفصل

المعكوس وتتضمن المقدمة أيضًا الخطوات الرئيسة للسير في التدريس وفقًا للفصل المعكوس.

٢- الدروس التي تتضمنها وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) وخطوات السير في تدريسها باستخدام الفصل المعكوس:

في هذا الجزء يُوضح للمعلم خطوات السير في كل درس من دروس وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) وفقًا لخطوات الفصل المعكوس.

٣- مراجع يمكن الاستفادة منها:

في هذا الجزء يتم اقتراح عددًا من المراجع التي يمكن أن يستفيد منها المعلم عند تدريس وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) وفقًا لخطوات الفصل المعكوس لتنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

ضبط دليل المعلم:

تم عرض دليل المعلم بعد الانتهاء من إعداده في صورته المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين لإبداء الرأي في توافق الدليل مع خطوات الفصل المعكوس لتنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

وبعد إجراء تعديلات السادة المحكمين والتي تمثلت في تعديل بعض الإجراءات لتتناسب مع خطوات الفصل المعكوس ولتنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى الطلاب، أصبح دليل المعلم في صورته النهائية (ملحق ٥).

(٥) إعداد اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات:

تم إعداد اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات وفقًا للخطوات الآتية:

١- تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات إلى قياس مستوى تمكن طلاب الصف الأول الثانوي من العمليات المعرفية الواقعة أعلى التسلسل الهرمي لتصنيف بلوم وتشمل عمليات (التحليل، التركيب والتقويم) في مادة الرياضيات.

٢- إعداد مفردات الاختبار:

بعد تحديد العمليات المعرفية العليا المراد تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي وكذلك تحديد الهدف من اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات، تم إعداد الاختبار في صورته المبدئية، وتم صياغة مفردات الاختبار من ثلاثة أنواع من الأسئلة وهي أسئلة الاختيار من متعدد وأسئلة إنتاج إجابة وأسئلة يُطلب فيها من

الطلاب اكتشاف الخطأ في حل مسألة أو إبداء رأيهم في حل معين أو توضيح صحة أو خطأ حل معين.

٣- وضع تعليمات الاختبار:

تم صياغة مجموعة من تعليمات اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات والتي توضح للطلاب كيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار والتعليمات التي يجب أن يلتزموا بها عند الإجابة، والتي تتضمن قراءة السؤال جيدًا وعدم ترك سؤال دون إجابة، والالتزام بالإجابة في المكان المحدد، وقد راعى الباحث وضوح هذه التعليمات وسهولة ألفاظها.

٤- ضبط الاختبار:

لضبط اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات تم عرضه في صورته المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين لإبداء رأيهم في الاختبار قبل تجربته استطلاعيًا، وبعد إجراء تعديلات السادة المحكمين تم تجريب اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات في صورته المبدئية استطلاعيًا على مجموعة من الطلاب بلغ عددهم (٤٥) طالب، وأسفر عرض اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات في صورته المبدئية على السادة المحكمين وتجربته استطلاعيًا عن:

أ- التأكد من وضوح تعليمات الاختبار:

تم التأكد من وضوح تعليمات الاختبار ومناسبتها لطلاب الصف الأول الثانوي ومناسبتها لطبيعة اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات وذلك بعد إجراء تعديلات السادة المحكمين، والتي تمثلت في تغيير الصياغة اللغوية لبعض كلمات التعليمات لزيادة وضوحها ومناسبتها لطلاب الصف الأول الثانوي ومناسبتها لطبيعة اختبار العمليات المعرفية العليا، ومن ثم كتابة تعليمات الاختبار في صورتها النهائية.

ب- التأكد من صدق الاختبار:

تم التأكد من صدق اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات عن طريق عرضه في صورته المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين والتأكد من سلامة المحتوى العلمي لمفردات الاختبار وملاءمة مفردات الاختبار لقياس العملية المعرفية العليا التي وضعت لقياسها ومناسبة اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي، ويعد ذلك مؤشرًا على صدق اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات.

ج- حساب ثبات الاختبار:

تم استخدام معادلة (ألفا كرونباخ) لحساب ثبات اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات وقد بلغ معامل ثبات الاختبار (٠,٨٤) وهو معامل ثبات مرتفع مما يدل على ثبات الاختبار.

د- حساب معاملات السهولة لمفردات الاختبار:

تم حساب معاملات السهولة لمفردات اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات وقد اعتبر الباحث أن المفردة شديدة السهولة هي المفردة التي يزيد معامل السهولة لها عن (٠,٨) وأن المفردة شديدة الصعوبة هي التي يقل معامل السهولة لها عن (٠,٢) وقد وقعت معاملات السهولة لمفردات اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات في الفترة [٠,٢٧، ٠,٦٨] وبذلك تصبح جميع مفردات اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات مناسبة من حيث السهولة.

هـ- حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار:

تم حساب معاملات التمييز لمفردات اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات باستخدام طريقة الفروق الطرفية وقد اعتبر الباحث أن المفردة التي يُقبل معامل التمييز لها هي المفردة التي لا يقل معامل التمييز لها عن (٠,٢) وقد وقعت معاملات التمييز لمفردات اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات في الفترة [٠,٢٥، ٠,٧٤] وبذلك تصبح جميع مفردات اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات مناسبة من حيث التمييز.

و- حساب الزمن اللازم لأداء الاختبار:

تم حساب الزمن اللازم لأداء اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات وذلك بحساب متوسط الزمن الذي سجله طلاب المجموعة الاستطلاعية في أداء اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات، وقد تم التوصل إلى أن الزمن المناسب لأداء الاختبار هو (١٥٠) دقيقة تقريبًا.

ز- إعداد الاختبار في صورته النهائية: بعد ضبط الاختبار والاطمئنان على صلاحيته للتطبيق تم إعداد اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات في صورته النهائية (ملحق ٦)، ويتكون الاختبار في صورته النهائية من (٣٣) مفردة موزعة على العمليات المعرفية العليا (التحليل والتركيب والتقويم) كما يأتي:

جدول (٢) مواصفات اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات

م	الموضوع	توزيع مفردات الاختبار على العمليات المعرفية العليا			عدد الأسئلة	النسبة المئوية
		التحليل	التركيب	التقويم		
١	حل معادلة الدرجة الثانية في متغير واحد	٢ ، ٤ ، ٥	١٢	٢٢ ، ٢٦	٦	١٨,١٩ %
٢	مقدمة في الأعداد المركبة	٨	١٣	٣٠	٣	٩,٠٩ %
٣	العمليات على الأعداد المركبة	١١	١٦	٢٣ ، ٢٨	٤	١٢,١٢ %
٤	تحديد نوع جذري المعادلة التربيعية	٣	ــ	٢١ ، ٢٤	٣	٩,٠٩ %
٥	العلاقة بين جذري معادلة الدرجة الثانية ومعاملات حدودها	١ ، ٩	١٤	٣١	٤	١٢,١٢ %
٦	تكوين المعادلة التربيعية متى علم جذرها	١٠	١٥ ، ١٨	٢٧ ، ٣٣	٥	١٥,١٥ %
٧	إشارة الدالة	٦	١٧ ، ٢٠	٢٥ ، ٣٢	٥	١٥,١٥ %

٨	متباينات الدرجة الثانية في مجهول واحد	٧	١٩	٢٩	٣	% ٩,٠٩
المجموع		١١	٩	١٣	٣٣	
النسبة المئوية		% ٣٣,٣٣	% ٢٧,٢٧	% ٣٩,٤٠	% ١٠٠	

ح- تحديد طريقة تصحيح مفردات الاختبار:

بعد الانتهاء من إعداد اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات في صورته النهائية تم إعداد نموذج إجابة لمفردات الاختبار موضح بها درجة كل مفردة وبلغت الدرجة النهائية لاختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات (١٠٦) درجة، والجدول الآتي يوضح توزيع درجات الاختبار على العمليات المعرفية العليا (التحليل والتركيب والتقويم):

جدول (٣) توزيع درجات اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات

العمليات المعرفية العليا	التحليل	التركيب	التقويم	الاختبار ككل
الدرجة	٣٥	٣٢	٣٩	١٠٦
النسبة المئوية	% ٣٣,٠٢	% ٣٠,١٩	% ٣٦,٧٩	% ١٠٠

(٦) إعداد مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات:

تم إعداد مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات وفقًا للخطوات الآتية:

١- تحديد الهدف من المقياس:

يهدف مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات إلى قياس مستوى تمكن طلاب الصف الأول الثانوي من مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي).

٢- تحديد شكل المقياس المستخدم:

تم الاعتماد على شكل المقياس الثلاثي المتدرج (دائمًا – أحيانًا – نادرًا) لملائمته لطلاب الصف الأول الثانوي وطبيعة عبارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات، والشكل العام للمقياس يتكون من عبارات تقريرية إما أن تكون هذه العبارات موجبة وهي التي تعكس اتجاه إيجابي نحو المهارة التي وضعت لقياسها أو عبارات سالبة وهي التي تعكس اتجاه سلبي نحو المهارة التي وضعت لقياسها ويُطلب من كل طالب اختيار إحدى الاستجابات (دائمًا – أحيانًا – نادرًا) أمام كل عبارة حسب رأيه.

٣- صياغة عبارات المقياس:

بعد تحديد الهدف من المقياس وتحديد شكله تم صياغة عبارات مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات بحيث تمثل عبارات المقياس عبارات تقريرية تمثل كيفية تعامل الطالب مع مادة الرياضيات وتنظيمه لتعلمها، وتشمل عبارات المقياس عبارات

موجبة وهي التي تعكس اتجاه إيجابي نحو مهارة التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات التي وضعت لقياسها أو عبارات سالبة وهي التي تعكس اتجاه سلبي نحو مهارة التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات التي وضعت لقياسها، وتم مراعاة وضوح هذه العبارات وقصرها قدر الإمكان وعدم تضمينها أكثر من مهارة، وألا توحي العبارات بإجابات معينة، وأن تكون مناسبة لطلاب الصف الأول الثانوي.

٤- وضع تعليمات المقياس:

تم صياغة مجموعة من تعليمات مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات التي توضح للطلاب كيفية الإجابة عن المقياس والتعليمات التي يجب أن يلتزموا بها عند الإجابة، والتي تتضمن عدم ترك عبارة دون إبداء الرأي فيها، وعدم وضع أكثر من علامة لكل عبارة وتحر الصدق والأمانة في الإجابة عن عبارات المقياس.

٥- ضبط المقياس:

لضبط مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات تم عرضه في صورته المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين لإبداء رأيهم في المقياس قبل تجربته استطلاعيًا، وبعد إجراء تعديلات السادة المحكمين تم تجريب اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات في صورته المبدئية استطلاعيًا على مجموعة من الطلاب بلغ عددهم (٤٥) طالب، وأسفر عرض اختبار العمليات المعرفية العليا في صورته المبدئية على السادة المحكمين وتجربته استطلاعيًا عن:

أ- التأكد من وضوح تعليمات المقياس:

تم التأكد من وضوح تعليمات المقياس ومناسبتها لطلاب الصف الأول الثانوي ومناسبتها لطبيعة مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم وذلك بعد إجراء تعديلات السادة المحكمين والتي تمثلت في تغيير الصياغة اللغوية لبعض كلمات التعليمات لزيادة وضوحها ومناسبتها لطلاب الصف الأول الثانوي ومناسبتها لطبيعة عبارات المقياس، ومن ثم كتابة تعليمات المقياس في صورتها النهائية.

ب- التأكد من صدق المقياس:

تم التأكد من صدق مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات عن طريق عرضه في صورته المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين والتأكد من سلامة عبارات المقياس وملاءمتها لقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات التي وضعت لقياسها ومناسبة العبارات لطلاب الصف الأول الثانوي، وذلك بعد إجراء تعديلات السادة المحكمين والتي تمثلت في تعديل بعض عبارات المقياس لتشابهها أو تداخلها مع عبارات أخرى أو لعدم قياسها للمهارة التي وضعت لقياسها، ويعد ذلك مؤشرًا على صدق مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات.

ج- حساب ثبات المقياس:

تم استخدام معادلة (ألفا كرونباخ) لحساب ثبات مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات وقد بلغ معامل ثبات المقياس (٠,٨١) وهو معامل ثبات مرتفع مما يدل على ثبات المقياس.

د- حساب الزمن اللازم لأداء المقياس:

تم حساب الزمن اللازم لأداء مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات وذلك بحساب متوسط الزمن الذي سجله طلاب المجموعة الاستطلاعية في أداء مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات، وقد تم التوصل إلى أن الزمن المناسب لأداء المقياس هو (٩٠) دقيقة تقريبًا.

هـ- إعداد المقياس في صورته النهائية:

بعد ضبط المقياس والاطمئنان على صلاحيته للتطبيق تم إعداد مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات في صورته النهائية (ملحق ٧)، حيث يتكون من (٤٠) عبارة تقريرية تمثل رأي الطالب في كيفية تنظيمه لتعلم مادة الرياضيات، منها (٢٢) عبارة موجبة و (١٨) عبارة سالبة ويقابل كل عبارة ثلاث استجابات (دائمًا – أحيانًا – نادرًا) يُطلب من الطالب اختيار إحدى الاستجابات التي تعبر عن مدى اتفاق العبارة معه، وعبارات المقياس موزعة على مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي) كما يأتي:

جدول (٤) مواصفات مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات

م	المهارة	العبارات التي تقيسها	عدد العبارات	النسبة المئوية
١	التخطيط ووضع الأهداف	١ ، ٧ ، ١٣ ، ١٩ ، ٢٥ ، ٣١ ، ٣٧	٧	١٧,٥ %
٢	تنظيم بيئة ووقت التعلم	٢ ، ٨ ، ١٤ ، ٢٠ ، ٢٦ ، ٣٢	٦	١٥ %
٣	تنظيم المعلومات	٣ ، ٩ ، ١٥ ، ٢١ ، ٢٧ ، ٣٣ ، ٣٨ ، ٤٠	٨	٢٠ %
٤	طلب المساعدة الأكاديمية	٤ ، ١٠ ، ١٦ ، ٢٢ ، ٢٨ ، ٣٤	٦	١٥ %
٥	ضبط الجهد والدافعية	٥ ، ١١ ، ١٧ ، ٢٣ ، ٢٩ ، ٣٥	٦	١٥ %
٦	التقويم الذاتي	٦ ، ١٢ ، ١٨ ، ٢٤ ، ٣٠ ، ٣٦ ، ٣٩	٧	١٧,٥ %
المجموع			٤٠	١٠٠ %

و- تحديد طريقة تصحيح المقياس:

بناءً على التعليمات الخاصة بمقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات فإن الطالب يختار الاستجابة التي تناسبه من بين الاستجابات (دائمًا – أحيانًا – نادرًا) وذلك بوضع علامة (✓) أمام كل عبارة حسب ما يتفق مع رأيه في كل عبارة، وتكون طريقة تصحيح عبارات المقياس كما يأتي:

جدول (٥) تقدير الدرجات على مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات

الاستجابة / نوع العبارة	دائمًا	أحيانًا	نادرًا
موجبة	٣ درجات	درجتان	درجة واحدة
سالبة	درجة واحدة	درجتان	٣ درجات

بذلك تصبح النهاية العظمى لمقياس التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات (١٢٠) درجة والنهاية الصغرى للمقياس (٤٠) درجة.

ثانيًا: إجراءات البحث التجريبية:

مرت إجراءات البحث التجريبية وفقًا للخطوات الآتية:

(١) تحديد منهج الدراسة وتصميمها التجريبي:

اعتمد البحث الحالي في إجراءاته التجريبية على المنهج شبه التجريبي والتصميم التجريبي ذي المجموعتين المتكافئتين التجريبية والضابطة ذي القياسين القبلي والبعدي.

(٢) اختيار مجموعتي البحث التجريبية والضابطة:

تم اختيار مجموعتي البحث التجريبية والضابطة من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة الألفي الثانوية بنات التابعة لإدارة العريش التعليمية بمحافظة شمال سيناء وذلك في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩م ليمثلوا مجموعتي البحث، وقد وقع الاختيار على فصل (٢/١) وفصل (٣/١) بعد التأكد من عدم وجود فصول خاصة بالطلاب المتفوقين وأخرى خاصة بالمتأخرين دراسيًا، وبعد استبعاد الطلاب غير المنتظمين في الدراسة، وبعد ضبط المتغيرات المختلفة الخاصة بالطلاب والتي قد تؤثر في نتائج البحث أصبح عدد طلاب مجموعتي الدراسة هو (٦٥) طالبًا مقسمة إلى (٣٣) طالبًا مجموعة تجريبية و (٣٢) طالبًا مجموعة ضابطة، ويمكن توضيح توزيع مجموعتي البحث كما بالجدول الآتي:

جدول (٦) توزيع أفراد مجموعتي البحث

المجموعة	الفصل	العدد
التجريبية	٢/١	٣٣

الضابطة	٣/١	٣٢

(٣) التطبيق القبلي لأدوات القياس:

للتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث التجريبية، والضابطة في العمليات المعرفية العليا (التحليل، التركيب، والتقويم) في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي) قبل البدء في التدريس تم تطبيق أدوات القياس والمتمثلة في اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات قبليًا على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، بعد ذلك تم تصحيح الاختبار والمقياس وتقدير الدرجات وتم اعتبار درجات الطلاب في اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات مقياسًا لمستوى تمكن الطلاب من العمليات المعرفية العليا (التحليل، التركيب، والتقويم) في الرياضيات وكذلك اعتبار درجات الطلاب في مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات مقياسًا لمستوى تمكن الطلاب من مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي).

وللتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى العمليات المعرفية العليا في الرياضيات القبلي، استخدم الباحث اختبار "ت" لحساب الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في كل عملية من العمليات المعرفية العليا في الرياضيات وجاءت النتائج كما بالجدول الآتي:

جدول (٧) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) ومدى دلالتها للفرق بين مجموعتي البحث في متغير العمليات المعرفية العليا في الرياضيات القبلي

العملية	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
التحليل	التجريبية	٣٣	٣,٣٠٣	١,٦٦٧	٠,٣٨٦	٦٣	غير دالة
	الضابطة	٣٢	٣,٤٦٩	١,٧٩٦			
التركيب	التجريبية	٣٣	٢,٩٣٩	١,٢٧٣	٠,١٩٩	٦٣	غير دالة
	الضابطة	٣٢	٢,٨٧٥	١,٣٣٨			
التقويم	التجريبية	٣٣	٣,٥١٥	١,٦٠٣	٠,٢٦٨	٦٣	غير دالة
	الضابطة	٣٢	٣,٦٢٥	١,٦٩٩			
العمليات المعرفية ككل	التجريبية	٣٣	٩,٧٥٧	٢,٦٨١	٠,٣٠٤	٦٣	غير دالة
	الضابطة	٣٢	٩,٩٦٩	٢,٩١٢			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية، الضابطة في العمليات المعرفية العليا (التحليل، التركيب، والتقويم) في الرياضيات وذلك في التطبيق القبلي لاختبار العمليات

المعرفية العليا في الرياضيات، مما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في العمليات المعرفية العليا في الرياضيات القبلي.

وللتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات القبلي، استخدم الباحث اختبار "ت" لحساب الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في كل مهارة من مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات وجاءت النتائج كما بالجدول الآتي:

جدول (٨) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) ومدى دلالتها للفرق بين مجموعتي البحث في متغير مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات القبلي

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
التخطيط ووضع الأهداف	التجريبية	٣٣	٩,٠٦١	١,٩٠٣	٠,٤٤٦	٦٣	غير دالة
	الضابطة	٣٢	٩,٢٨١	٢,٠٨٣			
تنظيم بيئة ووقت التعلم	التجريبية	٣٣	٨,٠٣٠	٢,١٢٨	٠,١٢٦	٦٣	غير دالة
	الضابطة	٣٢	٧,٩٦٩	١,٧٨٧			
تنظيم المعلومات	التجريبية	٣٣	١١,١٢١	٢,٣١٥	٠,١٥٢	٦٣	غير دالة
	الضابطة	٣٢	١١,٠٣١	٢,٤٤٣			
طلب المساعدة الأكاديمية	التجريبية	٣٣	٧,٣٣٣	١,٣١٥	٠,٥٥٧	٦٣	غير دالة
	الضابطة	٣٢	٧,٥٣١	١,٥٤٥			
ضبط الجهد والدافعية	التجريبية	٣٣	٧,٦٦٧	١,٢٦٧	٠,٢٣٦	٦٣	غير دالة
	الضابطة	٣٢	٧,٧٥٠	١,٥٦٦			
التقويم الذاتي	التجريبية	٣٣	٨,٣٠٣	١,٣٥٧	٠,٤٨٢	٦٣	غير دالة
	الضابطة	٣٢	٨,٤٦٩	١,٤١٤			
مهارات التنظيم الذاتي ككل	التجريبية	٣٣	٥١,٥١٥	٤,٥٤٢	٠,٥٠٢	٦٣	غير دالة
	الضابطة	٣٢	٥٢,٠٣١	٣,٦٨٥			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين (التجريبية، الضابطة) في مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي) وذلك في التطبيق القبلي لمقياس التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات، مما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات القبلي.

(٤) التدريس لمجموعتي البحث:

أ- التدريس للمجموعة التجريبية:

قام الباحث بعقد ثلاثة لقاءات مع معلم فصل المجموعة التجريبية وشرح له أهداف التجربة وكيفية التدريس وفقًا لخطوات الفصل المعكوس باستخدام دليل المعلم الذي أعده الباحث ليُعين المعلم على التدريس ويوضح له خطوات السير في كل درس من دروس الوحدة وفقًا لخطوات الفصل المعكوس، كما قام الباحث بتوزيع كتاب الطالب

في وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) مُعاد صياغتها وفقًا لخطوات الفصل المعكوس على طلاب المجموعة التجريبية، وقام المعلم بشرح الوحدة بعد إعادة صياغتها وفقًا لخطوات الفصل المعكوس وباستخدام دليل المعلم بعد الانتهاء من تطبيق أدوات القياس (اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومقياس التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات) قبليًا، وقد بلغ إجمالي الحصص التي استغرقها المعلم في شرح الوحدة (٢٠) حصة والجدول الآتي يوضح التوزيع الزمني لتدريس موضوعات الوحدة:

جدول (٩) التوزيع الزمني لتدريس موضوعات الوحدة للمجموعة التجريبية

م	الموضوع	عدد الحصص
١	حل معادلة الدرجة الثانية في متغير واحد	٣
٢	مقدمة في الأعداد المركبة	٢
٣	العمليات على الأعداد المركبة	٣
٤	تحديد نوع جذري المعادلة التربيعية	٢
٥	العلاقة بين جذري معادلة الدرجة الثانية ومعاملات حدودها	٢
٦	تكوين المعادلة التربيعية متى علم جذرها	٣
٧	إشارة الدالة	٣
٨	متباينات الدرجة الثانية في مجهول واحد	٢
	المجموع	٢٠

ب- التدريس للمجموعة الضابطة:

قام الباحث بعقد لقاء مع معلم المجموعة الضابطة لشرح أهداف التجربة، وقام المعلم بشرح وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) كما هي مقررة في كتاب وزارة التربية والتعليم دون تعديل وباستخدام الطريقة المعتادة في المدارس والتي تقوم على قيام المعلم بشرح الدرس على السبورة ويقوم الطلاب بالاستماع إلى المعلم وحل التمارين على السبورة أو في كراساتهم وحل تمارين الواجب المنزلي في المنزل، وبدأ المعلم في شرح الوحدة للمجموعة الضابطة في نفس الوقت الذي بدأ فيه معلم المجموعة التجريبية بالشرح، وقد بلغ إجمالي الحصص التي استغرقها المعلم في شرح الوحدة للمجموعة الضابطة نفس عدد الحصص التي استغرقها معلم المجموعة التجريبية في شرح الوحدة.

(٥) التطبيق البعدي لأدوات القياس:

تم تطبيق أدوات القياس والمتمثلة في اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات بعديًا على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة وذلك بعد الانتهاء من التدريس للمجموعتين وذلك للتعرف على فاعلية الفصل المعكوس في تنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومهارات

التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى الطلاب ومقارنة نتائج المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الفصل المعكوس مع نتائج المجموعة الضابطة والتي درست باستخدام الطريقة المعتادة في المدراس.

(٦) تصحيح إجابات الطلاب عن أدوات القياس وجدولة النتائج:

بعد الانتهاء من تطبيق أدوات القياس (اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات) بعديًا على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، تم تصحيح إجابات الطلاب عن اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات وجدولة النتائج تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا واستخلاص النتائج وتفسيرها.

عرض نتائج البحث وتفسيرها:

أولاً: عرض نتائج البحث:

بعد الانتهاء من تصحيح إجابات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على أدوات التطبيق البعدي لأدوات القياس (اختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ومقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات) وجدولة نتائج الطلاب، تم معالجتها إحصائيًا باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة بالاستعانة بالحاسب الآلي مع حزمة برنامج (spss)، وقد تم التوصل إلى النتائج الآتية:

١- النتائج المتعلقة بالفرض الأول:

للتحقق من صحة الفرض الأول والذي ينص على: "يوجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ككل وعملياته (التحليل، التركيب، والتقويم) كلٍ على حدة لصالح طلاب المجموعة التجريبية" تم استخدام اختبار "ت" ، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول الآتي:

جدول (١٠) نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات

العملية	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
التحليل	التجريبية	٣٣	٣٠,١٨٢	٣,٦٦١	١٥,٤٨٩	٦٣	دالة عند ٠,٠١
	الضابطة	٣٢	١٤,٢٨١	٤,٥٧٤			
التركيب	التجريبية	٣٣	٢٧,٢١٢	٤,١٢٩	١٢,٤٥٤	٦٣	دالة عند ٠,٠١
	الضابطة	٣٢	١٢,١٥٦	٥,٥٣٦			
التقويم	التجريبية	٣٣	٣٢,٣٠٣	٣,٨٢٠	١٤,٧٣٤	٦٣	دالة عند ٠,٠١
	الضابطة	٣٢	١٣,٨١٣	٦,٠٧٧			

العمليات المعرفية ككل	التجريبية	٣٣	٨٩,٦٩٧	٨,٢٥٦	٢١,٧٣٦	٦٣	دالة عند ٠,٠١
	الضابطة	٣٢	٤٠,٢٥٠	١٠,٠٢٦			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية وذلك في اختبار العمليات المعرفية في الرياضيات ككل وفي العمليات الفرعية المكونة له (التحليل، التركيب، والتقويم) كلٍ على حدة، وهذا يؤكد صحة الفرض الأول.

٢- النتائج المتعلقة بالفرض الثاني:

للتحقق من صحة الفرض الثاني والذي ينص على: "يوجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات ككل ومهاراته (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي) كلٍ على حدة لصالح طلاب المجموعة التجريبية" تم استخدام اختبار "ت" ، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول الآتي:

جدول (١١) نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
التخطيط ووضع الأهداف	التجريبية	٣٣	١٧,٨٤٨	٣,٣٦٤	١١,٤٩١	٦٣	دالة عند ٠,٠١
	الضابطة	٣٢	٩,٥٣١	٢,٣٦٩			
تنظيم بيئة ووقت التعلم	التجريبية	٣٣	١٥,٦٣٦	٣,١٦٠	١٠,٤٨٠	٦٣	دالة عند ٠,٠١
	الضابطة	٣٢	٨,٢٨١	٢,٤٣٩			
تنظيم المعلومات	التجريبية	٣٣	٢٠,٠٣٠	٣,٩٧٢	٩,٧٤٧	٦٣	دالة عند ٠,٠١
	الضابطة	٣٢	١١,٦٨٧	٢,٨١٠			
طلب المساعدة الأكاديمية	التجريبية	٣٣	١٥,١٢١	٢,٧٧٠	١٣,١١٧	٦٣	دالة عند ٠,٠١
	الضابطة	٣٢	٧,٧١٩	١,٦١١			
ضبط الجهد والدافعية	التجريبية	٣٣	١٤,٥٧٦	٣,٧٥٩	٨,٥٥٢	٦٣	دالة عند ٠,٠١
	الضابطة	٣٢	٨,٢٨١	١,٨١٨			
التقويم الذاتي	التجريبية	٣٣	١٧,٤٥٥	٣,٦٠٦	١٢,١٣٢	٦٣	دالة عند ٠,٠١
	الضابطة	٣٢	٨,٧١٩	١,٩٢٢			
مهارات التنظيم الذاتي ككل	التجريبية	٣٣	١٠٠,٦٦٦	٧,٩٢٤	٢٦,٦١٧	٦٣	دالة عند ٠,٠١
	الضابطة	٣٢	٥٤,٢١٨	٥,٩٧٧			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية وذلك في مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات ككل وفي المهارات الفرعية المكونة له (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي) كلٍ على حدة، وهذا يؤكد صحة الفرض الثاني.

٣- النتائج المتعلقة بالفرض الثالث:

للتحقق من صحة الفرض الثالث والذي ينص على: "يوجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات ككل وعملياته (التحليل، التركيب، والتقويم) كلٍ على حدة لصالح التطبيق البعدي" تم استخدام اختبار "ت" ، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول الآتي:

جدول (١٢) نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات

العملية	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
التحليل	القبلي	٣٣	٣,٣٠٣	١,٦٦٧	٣٩,٣٩٨	٣٢	دالة عند ٠,٠١
	البعدي		٣٠,١٨٢	٣,٦٦١			
التركيب	القبلي	٣٣	٢,٩٣٩	١,٢٧٣	٣٣,٩٢٦	٣٢	دالة عند ٠,٠١
	البعدي		٢٧,٢١٢	٤,١٢٩			
التقويم	القبلي	٣٣	٣,٥١٥	١,٦٠٣	٤٥,٠٣٤	٣٢	دالة عند ٠,٠١
	البعدي		٣٢,٣٠٣	٣,٨٢٠			
العمليات المعرفية ككل	القبلي	٣٣	٩,٧٥٧	٢,٦٨١	٥٢,٩٨٣	٣٢	دالة عند ٠,٠١
	البعدي		٨٩,٦٩٧	٨,٢٥٦			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات لصالح التطبيق البعدي وذلك في اختبار العمليات المعرفية في الرياضيات ككل وفي العمليات الفرعية المكونة له (التحليل، التركيب، والتقويم) كلٍ على حدة، وهذا يؤكد صحة الفرض الثالث.

٤- النتائج المتعلقة بالفرض الرابع:

للتحقق من صحة الفرض الرابع والذي ينص على: "يوجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات ككل ومهاراته

(التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي) كلٍ على حدة لصالح التطبيق البعدي" تم استخدام اختبار "ت" ، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول الآتي:

جدول (١٣) نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات

المهارة	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
التخطيط ووضع الأهداف	القبلي	٣٣	٩,٠٦١	١,٩٠٣	١٢,٦٠٢	٣٢	دالة عند ٠,٠١
	البعدي		١٧,٨٤٨	٣,٣٦٤			
تنظيم بيئة ووقت التعلم	القبلي	٣٣	٨,٠٣٠	٢,١٢٨	١١,٥٧٨	٣٢	دالة عند ٠,٠١
	البعدي		١٥,٦٣٦	٣,١٦٠			
تنظيم المعلومات	القبلي	٣٣	١١,١٢١	٢,٣١٥	١١,٤٠٢	٣٢	دالة عند ٠,٠١
	البعدي		٢٠,٠٣٠	٣,٩٧٢			
طلب المساعدة الأكاديمية	القبلي	٣٣	٧,٣٣٣	١,٣١٥	١٥,٠٣٠	٣٢	دالة عند ٠,٠١
	البعدي		١٥,١٢١	٢,٧٧٠			
ضبط الجهد والدافعية	القبلي	٣٣	٧,٦٦٧	١,٢٦٧	٩,٦٥٥	٣٢	دالة عند ٠,٠١
	البعدي		١٤,٥٧٦	٣,٧٥٩			
التقويم الذاتي	القبلي	٣٣	٨,٣٠٣	١,٣٥٧	١٣,٣٥٠	٣٢	دالة عند ٠,٠١
	البعدي		١٧,٤٥٥	٣,٦٠٦			
مهارات التنظيم الذاتي ككل	القبلي	٣٣	٥١,٥١٥	٤,٥٤٢	٣٤,١١٣	٣٢	دالة عند ٠,٠١
	البعدي		١٠٠,٦٦٦	٧,٩٢٤			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لصالح التطبيق البعدي وذلك في مقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات ككل وفي المهارات الفرعية المكونة له (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي) كلٍ على حدة، وهذا يؤكد صحة الفرض الرابع.

٥- النتائج المتعلقة بالفرض الخامس:

للتحقق من صحة الفرض الخامس والذي ينص على: "يتصف التدريس باستخدام الفصل المعكوس بدرجة تأثير كبيرة في تنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات بعملياتها (التحليل، التركيب، والتقويم) لدى طلاب المرحلة الثانوية" تم حساب حجم

تأثير التدريس باستخدام الفصل المعكوس بناءً على نتائج اختبار "ت" للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار العمليات المعرفية العليا في الرياضيات باستخدام قانون ضعف القيمة التائية مقسومًا على الجذر التربيعي لدرجة الحرية، حيث يكون حجم التأثير كبيرًا إذا كانت قيمته أكبر من (٠,٢) (رشدي فام، ١٩٩٧، ٦٩)، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول الآتي:

جدول (١٤) نتائج حجم التأثير للتدريس باستخدام الفصل المعكوس في تنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات

العملية	قيمة (ت)	درجة الحرية	حجم التأثير	مستوى حجم التأثير
التحليل	٣٩,٣٩٨	٣٢	١٣,٩٢٩	كبير
التركيب	٣٣,٩٢٦	٣٢	١١,٩٩٥	كبير
التقويم	٤٥,٠٣٤	٣٢	١٥,٩٢٢	كبير
العمليات المعرفية ككل	٥٢,٩٨٣	٣٢	١٨,٧٣٢	كبير

يتضح من الجدول السابق أن مستوى حجم تأثير التدريس باستخدام الفصل المعكوس كبير وذلك في تنمية العمليات المعرفية العليا ككل في الرياضيات وعملياتها (التحليل، التركيب، والتقويم)، وهذا يؤكد صحة الفرض الخامس.

٦- النتائج المتعلقة بالفرض السادس:

للتحقق من صحة الفرض السادس والذي ينص على: "يتصف التدريس باستخدام الفصل المعكوس بدرجة تأثير كبيرة في تنمية مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات بمهاراته (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي) لدى طلاب المرحلة الثانوية" تم حساب حجم تأثير التدريس باستخدام الفصل المعكوس بناءً على نتائج اختبار "ت" للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول الآتي:

جدول (١٥) نتائج حجم التأثير للتدريس باستخدام الفصل المعكوس في تنمية التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات

المهارة	قيمة (ت)	درجة الحرية	حجم التأثير	مستوى حجم التأثير
التخطيط ووضع الأهداف	١٢,٦٠٢	٣٢	٤,٤٥٥	كبير
تنظيم بيئة ووقت التعلم	١١,٥٧٨	٣٢	٤,٠٩٣	كبير

تنظيم المعلومات	١١,٤٠٢	٣٢	٤,٠٣١	كبير
طلب المساعدة الأكاديمية	١٥,٠٣٠	٣٢	٥,٣١٤	كبير
ضبط الجهد والدافعية	٩,٦٥٥	٣٢	٣,٤١٣	كبير
التقويم الذاتي	١٣,٣٥٠	٣٢	٤,٧٢٠	كبير
مهارات التنظيم الذاتي ككل	٣٤,١١٣	٣٢	١٢,٠٦١	كبير

يتضح من الجدول السابق أن مستوى حجم تأثير التدريس باستخدام الفصل المعكوس كبير وذلك في تنمية مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات ومهاراته (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي)، وهذا يؤكد صحة الفرض السادس.

وبذلك تتم الإجابة عن الأسئلة الرابع والخامس والسادس والسابع من أسئلة البحث.

ثانيًا: تفسير نتائج البحث:

أكدت نتائج البحث على فاعلية استخدام الفصل المعكوس في تنمية العمليات المعرفية العليا (التحليل، التركيب، والتقويم) في الرياضيات ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات (التخطيط ووضع الأهداف، تنظيم بيئة ووقت التعلم، تنظيم المعلومات، طلب المساعدة الأكاديمية، ضبط الجهد والدافعية، والتقويم الذاتي) ويعزو الباحث هذه النتائج إلى تدريس وحدة (الجبر والعلاقات والدوال) بعد إعادة صياغتها وفقًا لخطوات الفصل المعكوس للمجموعة التجريبية باستخدام الفصل المعكوس، ويرجع ذلك إلى خطوات الفصل المعكوس التي أتاحت الفرصة للطلاب للتدريب على العمليات المعرفية العليا ومهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات وذلك للأسباب الآتية:

يعمل الفصل المعكوس على عكس المهام بين الفصل والمنزل في الفصل التقليدي حيث يحصل الطلاب على المعلومات في الفصل المعكوس في المرة الأولى في المنزل عن طريق مشاهدة فيديو عن موضوع الدرس ثم حل التدريبات على الجزء الذي شاهدوه في الفيديو في كتاب الطالب في المنزل، وتتطلب هذه التدريبات من الطلاب القيام بالعمليات المعرفية الدنيا (التذكر، الفهم، والتطبيق)، بينما يطلب المعلم من الطلاب أثناء الحصة تنفيذ الأنشطة بعنوان (تعاون وفكر) من كتاب الطالب في الفصل، ويتطلب تنفيذ هذه الأنشطة مستويات أعلى من مستويات التذكر والفهم والتطبيق والتي تتطلب من الطلاب تحليل المعلومات وتجزئتها وإدراك العلاقات بين مكوناتها وكذلك القدرة على تجميع اجزاء المادة العلمية وكذلك القدرة على تقييم المادة العلمية المقدمة إليهم، مما يعمل على تنمية العمليات المعرفية العليا (التحليل،

التركيب، والتقويم) لديهم، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات كلٍ من فالتون Fulton (2012) ، دانكر Danker (2015) .

كما أنه عند مشاهدة الطلاب للفيديو التعليمي عن موضوع الدرس في المنزل يطلب المعلم من الطلاب وضع أهداف لتعلمهم قبل البدء في مشاهدة الفيديو التعليمي أو القيام بتنفيذ المهام المطلوبة منهم، وكذلك التخطيط لتحقيق هذه الأهداف واختيار أفضل الطرق التي تتناسب وتحقيق الأهداف، كما يطلب المعلم من الطلاب تنظيم بيئة التعلم الخاصة بهم وتهيئتها للتعلم وكذلك إعداد جدول لتنظيم وقت تعلمهم حتى لا يتم إهدار الوقت في أشياء عديمة الفائدة، وكذلك تنظيم المعلومات وتسجيل المعلومات التي يحصلون عليها بالطريقة التي تناسبهم، ويتطلب ذلك بذل المزيد من الجهد والمثابرة على تعلم الموضوعات مهما واجهوا من صعوبات، وفي نهاية التعلم يطلب المعلم من الطلاب تقييم أنفسهم للوقوف على مدى تحقيقهم للأهداف التي وضعوها، وكذلك تحديد النقاط التي لا يفهموها والتي تحتاج إلى إعادة شرح أو توضيح من المعلم أو الزملاء في الحصة، مما يعمل على تنمية التنظيم الذاتي للتعلم لديهم، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كلٍ من بهجت وتشانج وتشانج Bhagat & Chang Chang (2017)، صن وآخرون sun et al (2017) ، سيراكايا وأوزديمر Sirakaya & Ozdemir (2018) .

توصيات البحث:

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج يمكن التوصية بما يأتي:

- تدريب طلاب المرحلة الثانوية على المسائل التي تتطلب استخدام العمليات المعرفية العليا (التحليل، التركيب، والتقويم) وعدم الاقتصار فقط على المسائل التي تتطلب عمليات التذكر والفهم والتطبيق.
- تضمين اختبارات الرياضيات في المرحلة الثانوية مسائل تقيس العمليات المعرفية العليا (التحليل، التركيب، والتقويم).
- تشجيع الطلاب على استخدام مهارات التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات وتعريفهم بأهميتها في عملية تعلمهم وفي حياتهم عامة.
- الاهتمام بالاستراتيجيات الحديثة التي تعمل على دمج التكنولوجيا في التعليم ومن بينها الفصل المعكوس.
- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات لتعريفهم بالفصل المعكوس وأهمية استخدامه في التدريس وكيفية السير في دروس الرياضيات وفقًا لخطواته.
- توعية موجهي الرياضيات بأهمية استخدام الفصل المعكوس في تدريس الرياضيات وما يحققه من أهداف.

مقترحات البحث:

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج يقترح الباحث إجراء البحوث والدراسات الآتية:

- فاعلية استخدام الفصل المعكوس في علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- فاعلية استخدام الفصل المعكوس في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- فاعلية استخدام الفصل المعكوس في تنمية مهارات اتخاذ القرار لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- فاعلية برنامج مقترح لتدريب معلمي الرياضيات أثناء الخدمة على استخدام الفصل المعكوس ودراسة أثره على تلاميذهم.
- فاعلية استراتيجيات أخرى تعمل على دمج التكنولوجيا في التعليم في تنمية التنظيم الذاتي لتعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- فاعلية استراتيجيات أخرى تعمل على دمج التكنولوجيا في التعليم في تنمية العمليات المعرفية العليا في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية.

المراجع:

إبراهيم عبد العزيز محمد وياسر بيومي أحمد عبده (٢٠٠٧): فاعلية استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في تنمية بعض العمليات المعرفية العليا والتحصيل في مادة العلوم والدافع للإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، العدد (١)، يناير، ص ص ٩١ – ١٢٩.

إبراهيم محمد علي الغامدي (٢٠١٧): فاعلية استراتيجية التعلم المقلوب في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والحس الإحصائي لدى طلاب الدراسات العليا، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (٢٠)، العدد (١)، الجزء الأول، يناير، ص ص ٩٧ – ١٤٨.

أمل أبو الوفا أبو المجد عبدالظاهر (٢٠١٦): فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم المقلوب في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم والاتجاه نحوه لدى طلاب الفرقة الأولى كلية التربية بالوادي الجديد شعبة رياضيات، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (١٩)، العدد (١٠)، الجزء الأول، أكتوبر، ص ص ١٦١ – ١٩٧.

أميمة محمد عفيفي أحمد (٢٠١٠): فاعلية استراتيجية التعلم القائم على حل المشكلات المنظم ذاتيًا في تنمية التحصيل وفهم طبيعة العلم والتنظيم الذاتي لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف

الأول الإعدادي، **مجلة التربية العلمية**، المجلد (١٣)، العدد (٦)، ص ص ٨١– ١٣٠.

إيمان سمير حمدي أحمد ورشا هاشم عبدالحميد محمد (٢٠١٤): نموذج تدريسي مقترح قائم على التعلم الاستراتيجي وفاعليته في تنمية التحصيل ومهارات التنظيم الذاتي الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (١٧)، العدد (١)، الجزء الأول، يناير، ص ص ٦– ٩١.

إيمان عبدالكريم كامل نويجي (٢٠١٥): فاعلية استراتيجية شكل البيت الدائري في تدريس الأحياء لتحسين استخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا والتحصيل لدى طلاب الصف الأول الثانوي، **مجلة دراسات تربوية واجتماعية**، المجلد (٢١)، العدد (١)، يناير، ص ص ٦٩٣– ٧٤٧.

جابر محمد جابر الدليمي (٢٠١٧): فاعلية استراتيجية الفصول الالكترونية المعكوسة في تنمية بعض نواتج التعلم المهارية لدى طلاب المرحلة الثانوية في العراق، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة المنصورة.

حنان حمدي أحمد أبو رية (٢٠١٧): فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية بعض مفاهيم الوراثة ومهارات حل المسائل المرتبطة بها لدى طلاب الصف الأول الثانوي، **مجلة كلية التربية بنها**، المجلد (٢٨)، العدد (١١١)، الجزء الأول، يوليو، ص ص ٢١٦ – ٢٥٨.

حنان محمد السيد صالح عمار (٢٠١٥): أثر استخدام استراتيجية الفصل المعكوس عبر نظام إدارة المحتوى اكادوكس "Acadox" في زيادة التحصيل المعرفي والأداء المهاري لمقرر منظومة الحاسب الآلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، العدد (٦٨)، الجزء الثاني، ديسمبر، ص ص ١٧ – ٧٦.

دعاء محمد محمود درويش (٢٠١٥): برنامج قائم على استراتيجيات التعليم المتمايز لتنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيًا والدافعية للإنجاز لدى الطالبات المعلمات شعبة الجغرافيا، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، العدد (٥٧)، الجزء الثاني، يناير، ص ص ١٠١– ١٦٣.

رانيا فاروق علي أبو هاشم (٢٠١٦): أثر استخدام بيئة تعلم الكتروني تشاركي على تنمية بعض مهارات التنظيم الذاتي والتحصيل لمادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (١٩)، العدد (١٢)، الجزء الثالث، أكتوبر، ص ص ١٨٢– ٢٠٣.

ربيع عبدالعظيم رمود (٢٠١٥): أثر التفاعل بين نمطي ترتيب العناصر البصرية (التجاور، التتابع) في الوسائط المتشعبة القائمة على الويب وأسلوب التعلم في تنمية مهارات تصميم الوسائط المتشعبة والتعلم المنظم ذاتيًا، **مجلة تكنولوجيا التعليم**، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ، المجلد (٢٥)، العدد (٢)، يناير، ص ص ١٦٧ – ٢٦٣.

رحاب زناتي عبدالله (٢٠١٥): برنامج للتغلب على صعوبات الكتابة التي تواجه المبتدئين الناطقين بغير العربية باستخدام الفصل المقلوب الافتراضي المعتمد على الألعاب

الإلكترونية، **مجلة كلية التربية جامعة الأزهر**، العدد (١٦٢)، الجزء الثالث، يناير، ص ص ٢٥٢ – ٣١٣.

رشدي فام منصور(١٩٩٧): حجم التأثير الوجه المكمل للدلالة الإحصائية، **المجلة المصرية للدراسات النفسية**، المجلد(٧)، العدد (١٦)، يونيه، ص ص ٥٧-٧٥.

سليم محمد سليم نوفل ومنى عبدالهادي حسين وأمنية السيد الجندي (٢٠١١): أثر استراتيجية قائمة على التنظيم الذاتي الموجه في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيًا في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، **مجلة البحث العلمي في التربية**، العدد (١٢)، ص ص ٩٩٩- ١٠٢٩.

سماح محمد إبراهيم إسماعيل (٢٠١٦): استخدام نموذج استقلالية المتعلم في تدريس الفلسفة لتنمية أبعاد التنظيم الذاتي وقيم التعايش مع الآخر لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد (٢١١)، ص ص ٧٩- ١٣٨.

سمر عبدالفتاح لاشين (٢٠٠٩): فاعلية نموذج التعلم القائم على المشروعات في تنمية مهارات التنظيم الذاتي والأداء الأكاديمي في الرياضيات، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد (١٥١)، ص ص ١٣٤- ١٦٧.

شيماء أحمد محمد أحمد (٢٠١٧): فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المنظم ذاتيًا في العلوم لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة ومهارات التنظيم الذاتي لدى طالبات المرحلة الإعدادية، **مجلة التربية العلمية**، المجلد (٢٠)، العدد (١)، ص ص ٢٥١ – ٢٩٥.

عاطف أبو حميد الشرمان (٢٠١٥): **التعلم المدمج والتعلم المعكوس**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

عبد العزيز لافي الحربي وماهر إسماعيل صبري (٢٠٠٩): فاعلية استراتيجية (فكر- زاوج- شارك) لتعليم العلوم في تنمية العمليات المعرفية العليا والاتجاه نحو المادة لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالمدينة المنورة، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، المجلد (٣)، العدد (٣)، يوليو، ص ص ٢٨١ – ٣١٣.

عبدالله علي محمد إبراهيم ومحمد أمين حسن (٢٠٠٤): أثر استراتيجية مقترحة قائمة على العصف الذهني واتخاذ القرار في تدريس الأحياء على تنمية العمليات المعرفية العليا وبعض مهارات التفكر الناقد ومهارة اتخاذ القرار لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية، **المؤتمر العلمي السادس عشر للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس "تكوين المعلم"**، دار الضيافة جامعة عين شمس، ٢١ – ٢٢ يوليو، ص ص ٨٨٨- ٩٣٧.

علاء الدين حسين إبراهيم سعودي (٢٠١٧): استراتيجية قائمة على التعلم التوليدي لتنمية مهارات الكتابة الإبداعية والتنظيم الذاتي لتعلمها لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد (٢١٨)، ص ص ٩١- ١٢٧.

علاء الدين سعد متولي (٢٠١٥): توظيف استراتيجية الفصل المقلوب في عمليتي التعليم والتعلم، **المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين**، دار الضيافة جامعة عين شمس، ٨ – ٩ أغسطس، ص ص ٩٠ – ١٠٧.

علي محمد غريب عبدالله (٢٠١٦): نموذج تدريسي مقترح قائم على التعلم السريع لتنمية التفكير الجانبي والتنظيم الذاتي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (١٩)، العدد (٢)، الجزء الثاني، يناير، ص ص ٣١– ٨٣.

فؤاد علي العاجز ومحمود عبدالمجيد عساف (٢٠١٧): دور معلمي الرياضيات في إكساب مهارات التعلم المنظم ذاتيًا للطلبة ذوي صعوبات التعلم، **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية**، المجلد (٥)، العدد (١٨)، ص ص ١٢٩– ١٤٣.

لمياء جلال محمد عبدالله (٢٠١٥): فاعلية الفصل المعكوس في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المتخلفين عقليًا القابلين للتعلم، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، العدد (٦٨)، الجزء الثاني، ديسمبر، ص ص ٤٣٩ – ٤٦٦.

محمد عبدالرحمن حزين (٢٠١٣): أثر برنامج لتنمية أبعاد التنظيم الذاتي لدى طلاب شعبة الفلسفة والاجتماع بكلية التربية، **مجلة كلية التربية جامعة بنها**، المجلد (٢٤)، العدد (٩٥)، الجزء الثالث، يوليو، ص ص ٤٠٣– ٤٥٧.

مدحت محمد حسن صالح (٢٠١٥): أثر استخدام استراتيجية PDEODE في تنمية التحصيل والعمليات المعرفية العليا في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، العدد (٥٨)، فبراير، ص ص ٥٣ – ٧٦.

مروى حسين إسماعيل (٢٠١٥): فاعلية استخدام التعلم المعكوس في الجغرافيا لتنمية مهارات البحث الجغرافي لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية**، العدد (٧٥)، ديسمبر، ص ص ١٧٣ – ٢١٨.

مصطفى محمود محمد عطية (٢٠١٤): فاعلية حقيبة تعليمية محوسبة في تنمية مهاراتي التمثيل الرياضي والتعلم ذاتي التنظيم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **رسالة ماجستير**، كلية التربية بقنا، جامعة جنوب الوادي.

مفلح دخيل مفلح الاكلبي (٢٠١٢): فاعلية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية العمليات المعرفية العليا والتحصيل الدراسي في مقرر الفقه والاتجاه نحو العلم التعاوني لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد (١٧٨)، ص ص ٩٤- ١٤١.

مكة عبدالمنعم محمد البنا (٢٠١٣): استراتيجية مقترحة في ضوء التعلم المنظم ذاتيًا لتنمية مهارات التنظيم الذاتي والتحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (١٦)، العدد (٤)، الجزء الأول، أكتوبر، ص ص ١١٢– ١٧٨.

ميرفت محمد كمال ورباب محمد شتات (٢٠١٧): فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المنظم ذاتيًا في تنمية مهارات التنظيم الذاتي والقدرة على حل المشكلان الإحصائية وخفض قلق الرياضيات لدى طالبات السنة التحضيرية بجامعة الملك سعود، **المجلة التربوية**، المجلد (٣١)، العدد (١٢٣)، الجزء الثاني، يونيو، ص ص ١٣٥– ١٨٢.

ناجي ديسقورس ميخائيل (٢٠٠٩): التكنولوجيا وتدريس العمليات المعرفية العليا الرياضياتية رؤى مستقبلية، **المؤتمر العلمي السنوي التاسع للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: المستحدثات التكنولوجية وتطوير تدريس الرياضيات**، دار الضيافة جامعة عين شمس، ٤ – ٥ أغسطس، ص ص ٥ – ٥٣.

نبيلة عاتق نويمي المولد (٢٠١٥): فاعلية التعلم القائم على المشروعات عبر الويب في تنمية التحصيل ومهارات التنظيم الذاتي في مادة الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة طيبة.

نوره محمد العطية (٢٠١٨): أثر استخدام استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات كلية التربية بجامعة المجمعة، **مجلة القراءة والمعرفة**، العدد (١٩٧)، مارس، ص ص ١٧ – ٥٦.

هبة عثمان فؤاد العزب ومحمد عطية خميس ويسرية عبدالحميد فرج (٢٠١٣): استراتيجيتان مقترحتان للتغذية الراجعة (موجزة، مفصلة) ببيئات التعلم الشخصية وفاعليتهما في تنمية التنظيم الذاتي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، **مجلة تكنولوجيا التعليم**، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، المجلد (٢٣)، العدد (٤)، ص ص ٢٨٥– ٣٥٠.

هبة هاشم محمد (٢٠١٧): استخدام منصة Edmodo في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيًا والاتجاه نحو توظيفها في تدريس الدراسات الاجتماعية لطلاب الدبلوم العام بكلية التربية، **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية**، العدد (٩٠)، ص ص ٩٩- ١٣٩.

يوسف سعيد الغامدي (٢٠١٦): أثر استخدام استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة المنظم ذاتيًا في تنمية التحصيل والتنظيم الذاتي بمادة الفقه لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة كلية التربية جامعة بنها**، المجلد (٢٧)، العدد (١٠٨)، الجزء الأول، أكتوبر، ص ص ٩٩– ١٣٧.

Abdullah, M. (2016). Interaction Effects of Gender and Motivational Beliefs on Self-Regulated Learning: A Study at ICT-Integrated Schools, **Malaysian Journal of Learning and Instruction**, Vol. 13, No. 1, PP. 25- 41.

Ahmed, S. (2016). The Flipped Classroom Model to Develop Egyptian EFL Students' Listening Comprehension, English Language Teaching, **Canadian Center of Science and Education**, Vol. 9, No. 9, PP. 166- 178.

Albalawi, A. (2018). The effect of using flipped classroom in teaching calculus on students‟ achievement at University of Tabuk,

International Journal of Research in Education and Science (IJRES), Vol. 4, No. 1, PP. 198- 207.

Alegre, A. (2014). Academic self-efficacy, self-regulated learning and academic performance in first-year university students, **Propositos y Representaciones**, Vol. 2, No. 1, PP. 79-120.

Ambreen, M. & Haqdad, A. & Saleem, W. (2016). Fostering Self-Regulated Learning through Distance Education: A Case Study of M.Phil Secondary Teacher Education Program of Allama Iqbal Open University,**Turkish Online Journal of Distance Education**, Vol. 17, No. 3, PP. 120- 135.

Ambrose, S. & Bridges, M. & Dipietro, M. & Lovett, M. & Norman, M. (2010). **How learning works: 7 research-based principles for smart teaching, Jossey-Bass**, San Francisco, CA.

Anthony, K. (2013). Self-regulation development in early childhood: The role of language skills and pre-kindergarten learning behaviors, **PhD**, Faculty of the Graduate School, Vanderbilt University, Nashville, Tennessee, USA.

Astrid, R. & Elena, M. & Rafael, M. (2014). Flipped Classroom as Educational Technique To Teach Math On A Competencies-Based Approach: Case Study, **IX Latin American Conference on Learning Objects and Technologies**, Manizales, Colombia.

Bagarukayo, E. & Weide, T. & Mbarika, V. & Kim, M. (2012). The impact of learning driven constructs on the perceived higher order cognitive skills improvement: Multimedia vs. text, **International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology**, Vol. 8, No. 2, PP. 120- 130.

Barboza, E. & Torres, J. & Nunez, J. & Martinez, T. (2017). Actions and achievements of self-regulated learning in personal environments. Research on students participating in the Graduate Program in Preschool Education at the University of Granada, **Journal of New Approaches in Educational Research**, Vol. 6, No. 2, PP. 135- 143.

Basal, A.(2015). The Implementation of A Flipped Classroom Foreign Language Teaching, **Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE**, Vol. 16, No. 4, PP. 28- 37.

Bergmann, J. & Sams, A. (2012**). Flip Your Classroom: Reach Every Student In Every Class Every Day**, International Society for Technology in Education, Washington.

Bhagat, K. & Chang, N. & Chang, Y. (2016). The Impact of the Flipped Classroom on Mathematics Concept Learning in High School, **Educational Technology & Society**, Vol. 19, No. 3, PP. 134–142.

Bishop, J. & Verleger, M.(2013) .**The Flipped Classroom: A survey of the research**, The 120th American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition, Atlanta, Georgia.

Brak, L. & Lan, W. & Paton, v. (2010). Profiles in Self-Regulated Learning in the Online Learning Environment, **International Review of Research in Open and Distance Learning**, Vol. 11, No. 1, PP. 61- 78.

Brame, C. (2013). **Flipping the classroom**, Vanderbilt University Center for Teaching, Available on: http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom

Casagrand, J. & Semsar, K. (2017). Redesigning a course to help students achieve higher-order cognitive thinking skills: from goals and mechanics to student outcomes, **Advances in Physiology Education**, Vol. 41, No. 2, PP. 194- 202.

Chen, L. (2016). Impacts of Flipped Classroom in High School Health Education, **Journal of Educational Technology Systems**, Vol. 44, No. 4, PP. 411- 420.

Danker, B.(2015). Using Flipped Classroom Approach to Explore Deep Learning in Large Classrooms, **The International Academic Forum (IAFOR) Journal of Education**, Vol. 3, No. 1, PP. 171- 186.

Delen, E. & Liew, J. (2016). The Use of Interactive Environments to Promote Self-Regulation in Online Learning: A Literature Review, **European Journal of Contemporary Education**, Vol. 15, No. 1, PP. 24- 33.

Eidelman, R. & Shwartz, Y. (2016). E-Learning in Chemistry Education: Self-Regulated Learning in a Virtual Classroom, **13th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age**, International Association for Development of the Information Society, Mannheim, Germany, Oct 28-30, PP. 297- 302.

Erdogan, E. & Akbaba, B. (2018). Should We Flip the Social Studies Classrooms? The Opinions of Social Studies Teacher Candidates on Flipped Classroom, **Journal of Education and Learning**, Vol. 7, No. 1, PP. 116- 124.

Ergen, B. & Kanadli, S. (2017). The Effect of Self-Regulated Learning Strategies on Academic Achievement: A Meta-Analysis Study, **Eurasian Journal of Educational Research**, No. 69, PP. 55- 74.

Fahri, K. & Alperen, M. (2012). Reorienting Self-Directed Learning for the Creative Digital Era, **European Journal of Training and Development**, Vol. 36, No. 7, PP. 712- 731.

Fulton, K. (2012). Upside down and inside out: Flip your classroom to improve student learning, **Learning & Leading with Technology**, Vol. 39, No. 8, PP. 12- 17.

Gafoor, A. & Kurukkan, A. (2016). Self-Regulated Learning: A Motivational Approach for Learning Mathematics, **International Journal of Education and Psychological Research**, Vol. 5, No. 3, PP. 60- 65.

Glynn, J. (2013). The Effects of A Flipped Classroom on Achievement and Student Attitudes in Secondary Chemistry**, Master degree of Education**, Montana State University, Bozeman, Montana.

Gough, E. & Dejong, D. & Grundmeyer, T. & Baron, M. (2017). K-12 Teacher Perceptions Regarding the Flipped Classroom Model for Teaching and Learning, **Journal of Educational Technology Systems**, Vol. 45, No. 3, PP. 390- 423.

Hadwin, A. & Oshige, M. & Gress, C. & Winne, P. (2010). Innovative ways for using gStudy to orchestrate and research social aspects of self-regulated learning, **Computers in Human Behavior**, Vol. 26, No. 5, PP. 794- 805.

Harris, B. & Harris, J.& Reed. L.& Zelihic, M.(2016). Flipped Classroom: Another Tool for Your Pedagogy Tool Box, **Developments in Business Simulation and Experiential Learning**, Vol. 43, PP. 325- 333.

Herreid, C. & Schiller, N. (2013). Case studies and the flipped classroom, **Journal of College Science Teaching**, Vol. 42, No. 5, PP. 62- 66.

Hirose, B. (2009). Family Consumer Sciences Teachers' Use of Technology to Teach Higher Order Thinking Skills, **PhD**, Faculty of Education and Human Development, Argosy University, Schaumburg, Illinois.

Husamah & Fatmawati, D., & Setyawan, D. (2018). OIDDE Learning Model: Improving Higher Order Thinking Skills of Biology Teacher Candidates**, International Journal of Instruction**, Vol. 11, No. 2, PP. 249- 264.

Jin, P. & Low, R. (2009). Enhancing motivation and self-regulated learning in multimedia environments, In Koo, R. & Choi, B. & Lucas, M., & Chan, T. (Eds**.), Education policy, reform, and school innovations in the Asia-Pacific Region**, pp. 525-547, Hong Kong: Association for Childhood Education International, Hong Kong y Macao.

Kelly, D. & Denson, C. (2017). STEM Teacher Efficacy in Flipped Classrooms, **Journal of STEM Education**, Vol. 18, No. 4, PP. 43- 50.

Kurtulus, A. & Ada, T. (2017). Evaluation of Mathematics Teacher Candidates' the Ellipse Knowledge According to the Revised Bloom's Taxonomy, **Universal Journal of Educational Research**, Vol. 5, No. 10, PP. 1782- 1794.

Marchis, I. & Balogh, T. (2010). Secondary School Pupils' Self-Regulated Learning Skills, **Acta Didactica Napocensia**, Vol. 3, No. 3, PP. 47- 52.

Marchis, I. (2011). How Mathematics Teachers Develop Their Pupils' Self-Regulated Learning Skills, **Acta Didactica Napocensia**, Vol. 4, No. 2, PP. 9- 14.

Mazur, A. & Brown, B. & Jacobsen, M. (2015). Learning Designs Using Flipped Classroom Instruction (Conception d'apprentissage à l'aide de l'instruction en classe inversée), **Canadian**

Journal of Learning and Technology, Vol. 41, No. 2, PP. 1- 26.

McCollum, B. & Fleming, C. & Plotnikoff, K. & Skagen, D. (2017). Relationships in the Flipped Classroom, **The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning**, Vol.8, No.3, PP.1- 19.

McWhorter, W. (2008). The Effectiveness of Using Lego Mindstorms Robotics Activities to Influence Self-regulated Learning in a University Introductory Computer Programming Course, **PhD**, North Texas University, TX, USA.

Montalvo, F. & Torres, M. (2004). Self-Regulated Learning: Current and Future Directions, **Electronic Journal of Research in Educational Psychology**, Vol. 1, No. 2, PP. 1- 34.

Moos, D. & Ringdal, A. (2012). Self-Regulated Learning in the Classroom: A Literature Review on the Teacher's Role, **Education Research International**, Article ID 423284, PP. 1- 15.

Murray, D. & Koziniec, T. & McGill, T. (2015). Student Perceptions of Flipped Learning, **The 17th Australasian Computer Education Conference, Australian Computer Society**, Sydney, Australia, 27- 30 January, PP. 57- 62.

Narayanan, S. & Adithan, M. (2015). Analysis Of Question Papers In Engineering Courses With Respect To Hots (Higher Order Thinking Skills), **American Journal of Engineering Education**, Vol. 6, No. 1, PP. 1- 10.

Ocak, G. & Yamac, A. (2013). Examination of the Relationships between Fifth Graders' Self-Regulated Learning Strategies, Motivational Beliefs, Attitudes, and Achievement, **Educational Sciences: Theory & Practice**, Vol. 13, No. 1, PP. 380- 387.

Ozdamli, F. & Asiksoy, G. (2016). Flipped classroom approach, **World Journal on Educational Technology: Current Issues**, Vol. 8, No. 2, PP. 98- 105.

Ozpinar, I. & Yenmez, A. & Gokce, S. (2016). An Application of Flipped Classroom Method in the Instructional Technologies and Material Development Course, **Journal of Education and Training Studies**, Vol. 4, No. 12, PP. 213- 226.

Qohar, A. & Sumarmo, U. (2013). Improving Mathematical Communication Ability and Self Regulation Learning Of Yunior High Students by Using Reciprocal Teaching, **Journal on Mathematics Education**, Vol. 4, No. 1, PP. 59- 73.

Saido, G. & Siraj, S. & Nordin, A. & Al-Amedy, o. (2015). Higher Order Thinking Skills Among Secondary School Students in Science Learning, **The Malaysian Online Journal of Educational Science**, Vol. 3, No. 3, PP. 13- 20.

Saulnier, B. (2015). The Flipped Classroom in Systems Analysis & Design: Leveraging Technology to Increase Student Engagement, **Information Systems Education Journal (ISEDJ)**, Vol. 13, No. 4, PP. 33- 40.

Schraw, G. & Crippen, K. & Hartley, K. (2006). Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning, **Research in Science Education**, Vol. 36, No. (1-2), PP. 111- 139.

Sirakaya, D & Ozdemir, S (2018). The Effect of a Flipped Classroom Model on Academic Achievement, Self-Directed Learning Readiness, Motivation And Retention, **Malaysian Online Journal of Educational Technology**, Vol. 6, No. 1, PP. 76- 91.

Sirvastava, K. (2014). Role of Flipped Classroom in Education, **PARIPEX - Indian Journal of Research**, Vol. 3, No. 4, PP. 81- 83.

Sitzmann, T. & Ely, K. (2011). A Meta-Analysis of Self-Regulated Learning in Work-Related Training and Educational Attainment: What We Know and Where We Need to Go, **Psychological Bulletin**, Vol. 137, No. 3, PP. 421- 442.

Smith, V. & Darvas, J. (2017). Encouraging Student Autonomy through Higher Order Thinking Skills, **Journal of Instructional Research**, Vol. 6, PP. 29- 34.

Sun, J. & Wu, Y. & Lee, W. (2017). The effect of the flipped classroom approach to OpenCourseWare instruction on students' self-regulation, **British Journal of Educational Technology**, Vol. 48, No. 3, PP. 713- 729.

Suo, J. & Hou, X. (2017). A Study on the Motivational Strategies in College English Flipped Classroom, A Study on the

Motivational Strategies in College English Flipped Classroom, **English Language Teaching, Canadian Center of Science and Education**, Vol. 10, No. 5, PP. 62- 67.

Ulum, O. (2016). A Descriptive Content Analysis of the Extent of Bloom's Taxonomy in the Reading Comprehension Questions of the Course Book Q: Skills for Success 4 Reading and Writing, **The Qualitative Report**, Vol. 21, No. 9, PP. 1674- 1683.

Virtanen, P. & Niemi, H. & Nevgi, A. (2017). Active Learning and Self-Regulation Enhance Student Teachers' Professional Competences, **Australian Journal of Teacher Education**, Vol. 42, No. 12, PP. 1- 20.

Wallace, A. (2014). Social Learning Platforms and the Flipped Classroom, **International Journal of Information and Education Technology**, Vol. 4, No. 4, PP. 293- 296.

White, R. (2012). **How to Flip Your Classroom**, hybridclassroom.com, "The classroom, the Internet, and Computer Science", Available on: http://www.hybridclassroom.com/blog/?p=819

Zimmerman, B. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview, **Theory Into Practice**, Vol. 41, No. 2, PP. 64- 70.

Zoller, U. & Pushkin, D. (2007). Matching Higher-Order Cognitive Skills (HOCS) promotion goals with problem-based laboratory practice in a freshman organic chemistry course, **Chemistry Education Research and Practice,** Vol. 8, No. 2, PP. 153- 171.